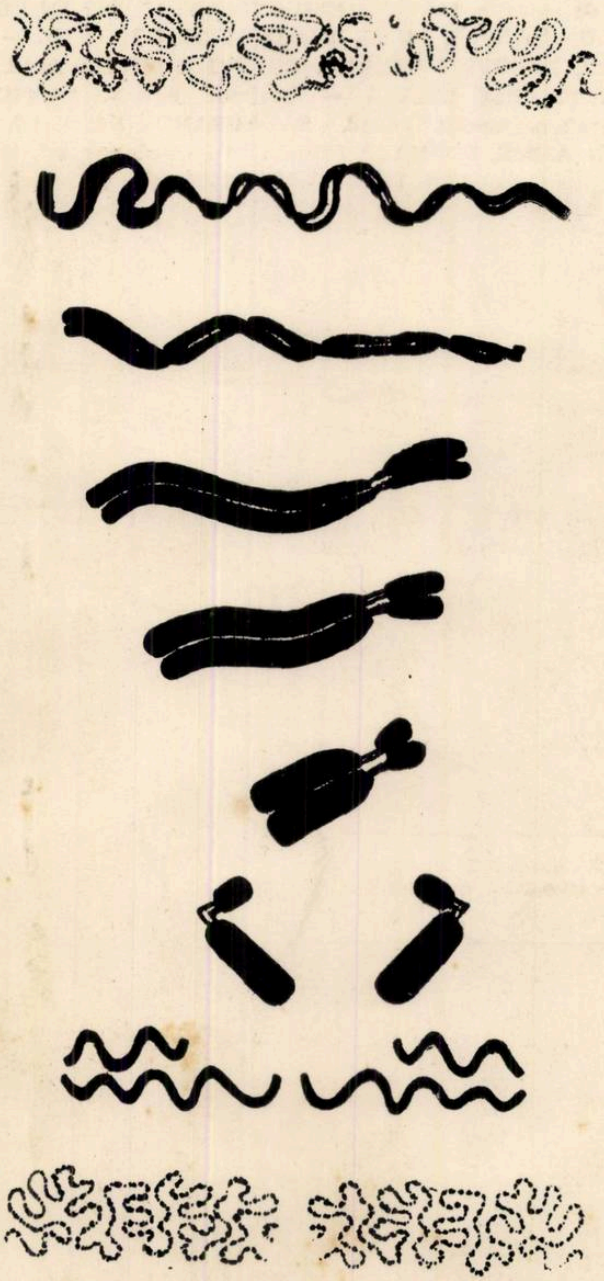
I 585.

Natura

BIOLOGIE



REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XX
Nr. 1
1968

1990

IUL. 2305

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

BEJENARU MIHAI, BRAGA OLGA, CSÜRÖS ȘTEFAN, CREP GHEORGHE, HAMAR MARTIN, KOLASOVITS HORST, IONESCU MIHAI — membru coresp. al Academiei, JITARIU PETRE — membru coresp. al Academiei, KLOSZ VICTOR, LUPAȘCU CORNELIU — secretar g-ral de redacție, MĂGUREANU GEORGE, MUNTEANU OCTAV, PETRICU CONSTANTIN, PICOȘ MARIA, Acad. POP EMIL — om de știință emerit, POPOVICI CEZARA, POPOVICI LUCIA, Acad. PORA EUGEN, RĂDULESCU SILVIA — profesor emerit, SANIELEVICI EMIL — profesor emerit, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, SCHNAPP BERNARD — redactor șef, TARJAN ION, TARNAVSCHI ION

Coperta noastră. Modificările morfologice ale cromozomului în cursul ciclului mitotic.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

I 585.
BIBLIOTECA CENTRALA
SIBIU
U ... 2022

Natura

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE NATURALE ŞI GEOGRAFIE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XX ★ Nr. 1 IANUARIE — FEBRUARIE 1968

SUMAR

STUDII

P. Raicu, V. Stoian : Structura şi funcţia cromozomului 3
M. Caloianu-Iordăchel : Date în legătură cu structura membranei celulare . 13
I. Z. Lupe : Despre unele funcţii economice şi de protecţie ale vegetaţiei forestiere din luncile rîurilor 22
C. T. Horovitz, Al. Pădurariu : Metode fiziologice pentru caracterizarea regimului de apă al plantelor agricole 28
H. Heltman : Metode pentru cartarea plantelor medicinale şi aromatice din flora spontană 37
I. Korodi-Gál : Date despre longevitatea păsărilor 43

BIOLOGIA ÎN ŞCOALĂ

Gv. Galea, Gh. I. Isă, I. Meszaros : Să înarmăm elevii cu cunoştinţe temeinice de paleozoologie 50
El. Popovici : Lucrări practice privind valoarea culturală a materialului de semănat 56
V. Popa, B. Haimovici : Folosirea mijloacelor audio-vizuale în predarea agriculturii 64
L. Ionescu : Dezvoltarea gîndirii tehnico-ştiinţifice prin lucrările practice de ştiinţe agricole 69

NOTE, CRONICĂ, RECENZII, INFORMAŢII

G. Şerbănescu-Jitariu : Ectodesme în celula vegetală. *A. M. Juncu, C. I. Milică :* O metodă rapidă pentru determinarea rezistenţei la ger a plantelor *S. Haimovici :* Unele observaţii privind răspîndirea în holocen a elanului *(Alces alces L.)* pe teritoriul României. *F. Theiss :* Pasaj de *Aquila pomarina. V. Berbece : Contribuţii la studiul faunei de reptile din Munţii Coziei* 72
O. Boldor, Em. Iliescu : Academicianul Nicolae Sălăgeanu la 60 de ani, *M. Tălpeanu :* Centenarul Grigore Antipa. *I. Resmeriţă :* Zece ani de la moartea lui I. Prodan 85
V. Tudosescu : Prof. dr. Olga Săvulescu — Patologie vegetală. *I. Tarjan :* P. Raicu — Genetica. * * * : Tr. Gheorghiu, T. Grossu, V. Săhleanu — Introducere în biofizică. *L. Babeş :* I. Steopoe — Citologie, histologie, embriologie. * * * : În ajutorul profesorului de agricultură. Culegere de materiale metodice 91

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII

9834

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

П. Райку, В. Стоян: Структура и функция хромосомы 3
М. Калойяну-Иордэкел: Данные о структуре ячеистой мембраны 13
И. З. Лупе: Об экономических и защитных функциях лесной растительности в поймах рек 22
К. Т. Хоровиц, Ал. Пэдурарю: Физиологические методы характеризования водного режима сельскохозяйственных растений 28
Х. Хелтман: Методы картирования ароматических и лекарвенных растений дикоратущеи флоры 37
И. Короди-Гал: О долговечности птиц 43

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

Гв. Галя, Г. И. Исэ, И. Месарош: Вооружим учащихся солидными знаниями по палеозоологии 50
Ел. Попович: Практические работы по культивации посевного материала . . 56
В. Попа, Б. Хаймович: Использованые эрительно-слуховых средств при преподавании сельскохозяйственных дисциплин 64
Л. Ионеску: Развитие научно-технического мышления путем практических работ по зеиледелию 69

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, СБЕДЕНИЯ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

STUDIES

P. Raicu, V. Stoian : Structure and function of the chromosome 3
M. Caloianu-Iordăchel : Data on the structure of the cellular membrane . . 13
I. Z. Lupe : On some economic and protection functions of the forestry vegetation in the river watersides 22
C. T. Horovitz, Al. Pădurariu : Physiological methods characterizing water-conditions of agricultural plants 28
H. Heltman : Metods for collecting medicinal and aromatic plants from sponta neous flora 37
I. Korodi-Gál : Data on the longevity of birds 43

BIOLOGY AT SCHOOL

Gv. Galea, Gh. I. Isă, I. Meszaros : Let us endow the pupils with a reliable knowledge of palaeozoology 50
El. Popovici : Practical works regarding the cultural value of the sowing material 56
V. Popa, B. Haimovici : Use of audio-visual means in teaching agriculture . 64
L. Ionescu : Development of technical-scientific thinking by practical works of agricultural sciences 69

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS, INFORMATION OF THE ACTIVITY OUR SOCIETY

STUDII

STRUCTURA ȘI FUNCȚIA CROMOZOMULUI

Dr. P. RAICU, V. STOIAN, București

Cromozomii — aceste substructuri celulare existente în număr constant în celulele organismelor — au fost descoperiți relativ de multă vreme. Cu toate acestea, numai în ultimele decenii s-au realizat unele progrese în cunoașterea structurii și a funcționării lor în cadrul celulei. Progresele recente se datoresc mai ales folosirii unor tehnici moderne de studiu citologic și molecular, cum sînt microradioautografia, microscopia modernă optică și electronică, citochimia, ultracentrifugarea, absorbția în ultraviolet etc.

Morfologia cromozomilor

Cromozomii au fost observați la microscop pentru prima oară în 1831 de către R. Brown. Denumirea de cromozomi sau corpusculi colorați a fost dată de F. Strasburger în 1875, care a observat că în momentul cînd celula se divide, nucleul se împarte în niște structuri în număr relativ constant pentru o anumită specie.

Morfologia cromozomilor se schimbă în raport cu faza de diviziune celulară în care se găsesc. În interfază, cînd au loc cele mai importante procese din viața nucleului, cromozomii nu pot fi văzuți la microscopul optic sau electronic. În profază, cromozomii încep să se individualizeze și ei pot fi văzuți ca fiind alcătuiți din două *cromatide* paralele, prinse una de alta în regiunea *centromerului*. Cele două cromatide se văd perfect în metafază, cînd cromozomul se clivează în vederea migrării anafazice.

Una din problemele importante ale citologiei a fost determinarea divizat în diferite stadii ale mitozei gradului în care cromozomul este subși meiozei. După concepția actuală cromozomul bipartit (două cromatide)

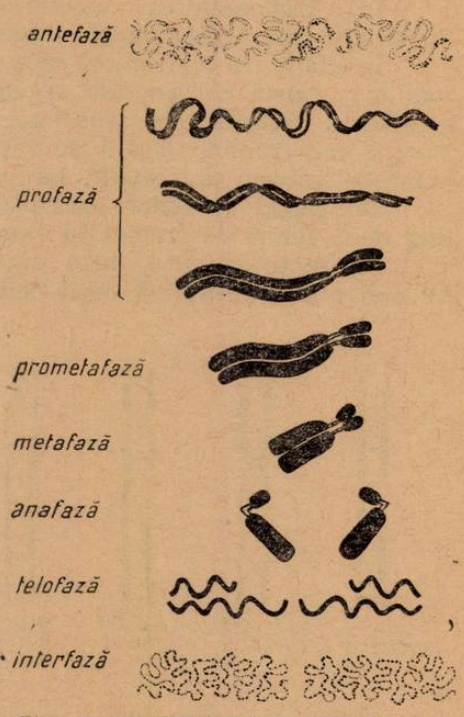


Fig. 1. Modificările morfologice ale cromozomului în cursul ciclului mitotic

din profază şi metafază, reclamat de genetica mendeliană, este format dintr-un număr de subdiviziuni longitudinale numite *cromoneme*.

În anafază cromozomul văzut la microscopul optic apare format dintr-o singură cromatidă. „In vivo", cromatidele anafazice apar ca nişte cilindrii solizi, nedivizaţi, însă în preparate fixate apar formate din două cromoneme încolăcite helicoidal.

La sfîrşitul anafazei şi în telofază cromonemele încolăcite helicoidal se desrăsucesc parţial, iar cromozomii par să fuzioneze şi să umple nucleul interfazic.

În metafază şi anafază cromozomii ating maximum de contracţie şi forma lor rămîne aceeaşi de la celulă la celulă. Forma cromozomului depinde în mare măsură de tipul şi poziţia centromerului (locul unde cromozomul se înseră pe fibra fusului nuclear). În funcţie de locul de plasare a centromerului, cromozomii pot fi :

— *metacentrici*, atunci cînd centromerul este plasat la mijloc şi deci braţele cromozomului sînt egale ;

— *submetacentrici*, cînd centromerul este plasat aproape de mijlocul cromozomului ;

— *acrocentrici*, cînd centromerul este plasat aproape de unul din capetele cromozomului ;

— *telocentrici*, cînd centromerul este plasat la unul din capetele cromozomului şi cromozomul are un singur braţ.

Unele specii, cum sînt insectele din ordinul *Hemiptera*, plantele din genul *Luzula* etc. au cromozomi cu centromeri *difuzi*.

Prin fragmentarea cromozomului respectiv în regiunea centromerului se pot forma mai mulţi cromozomi avînd fiecare centromer.

În afară de centromer, care este o *constricţie primară*, pe cromozom mai există *constricţiile secundare*. Cînd constricţia secundară este aşezată în apropiere de capul unui cromozom, atunci porţiunea de cromozom care rămîne legată de restul lui printr-un fir de cromatină se numeşte *trabant* sau *satelit*, iar cromozomul respectiv *satelitifer*.

Din punct de vedere morfologic, de-a lungul cromozomului se disting două feluri de cromatină : *eucromatină* şi *heterocromatină*.

Diferenţa chimică între eucromatină şi heterocromatină pare să fie mai mult cantitativă decît calitativă. Eucromatina se colorează normal şi variază cu ciclul de diviziune, iar heterocromatina se colorează mai puternic din cauza cantităţii mai mari de acid nucleic pe care o conţine şi este mai discontinuă. Concepţia că heterocromatina este inertă din punct de vedere genetic (nu conţine gene) active, a fost înlocuită cu altele şi anume că heterocromatina ar îmbrăca diferite forme în raport cu proteina cu care este asociată, sau că eucromatina şi heterocromatina reflectă stări fiziologice diferite ale segmentului respectiv de cromatină.

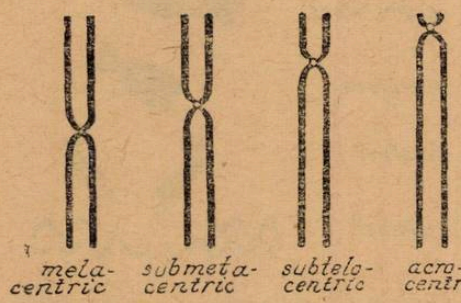


Fig. 2. Tipurile de cromozomi în funcţie de poziţia centromerului.

Mărimea cromozomilor este o caracteristică relativ constantă în cadrul unei specii. Între specii, mărimea cromozomilor variază în limite foarte mari. Astfel, în genul *Trillium* lungimea cromozomilor este în jur de 30 μ, la porumb cromozomii nu depășesc 8 — 10 μ, în timp ce la om cromozomii au lungimea de cca. 4 — 6 μ.

De asemenea, numărul de cromozomi al diferitelor specii este relativ constant, fapt pentru care el este considerat ca unul din cele mai importante criterii de clasificare sistematică a plantelor și animalelor. De la o specie la alta numărul de cromozomi variază în limite foarte mari. Astfel, viermele nematod *Ascaris megalocephala univalens* are numai 2 cromozomi în celulele somatice, în timp ce unele specii de radiolari au 1 500 — 1 600 de cromozomi.

Studiul aprofundat al formei, numărului și structurii cromozomilor a făcut posibilă identificarea lor precisă și alcătuirea *cariotipului* la unele specii de plante și animale. Prin cariotip se înțelege totalitatea cromozomilor unei specii, care avînd o anumită talie, formă și particularități pot fi identificați și clasificați în grupe caracteristice.

Pe lîngă cromozomii descriși mai sus există încă vreo cîteva tipuri de cromozomi care prezintă anumite particularități. Astfel, în nucleii glandelor salivare de la musculița de oțet *(Drosophila melanogaster)* și de la alte insecte au fost descoperiți *cromozomii uriași,* care sînt de multe ori mai lungi decît cromozomii obișnuiți. De exemplu, la musculița de oțet ei au 1 180 μ, fiind de 157 ori mai lungi decît cromozomii normali. În timp ce cromozomii obișnuiți sînt formați din două cromatide paralele, la cromozomii uriași numărul de cromatide este de 256. Apariția numărului acesta mare se datorește faptului că are loc o clivare repetată a cromatidelor, fără ca aceasta să fie urmată de separarea lor. Acest fenomen este cunoscut sub denumirea de *politenie.* La microscop cromozomii uriași pot fi văzuți ca fiind formați din cca. 5 000 benzi transversale, mai luminoase sau mai închise la culoare. Aceste benzi sînt distribuite constant de-a lungul cromozomilor uriași, astfel că ele au putut fi identificate și numerotate. Descoperirea cromozomilor uriași a avut o mare însemnătate pentru dezvoltarea cercetărilor de genetică la musculița de oțet, deoarece a făcut posibilă alcătuirea mai precisă a hărților cromozomiale prin stabilirea corespondenței dintre plasarea genelor pe cromozomi și benzile de pe cromozomii uriași.

Un alt tip special de cromozomi îl constituie *cromozomii în formă de perie de lampă,* care au fost descoperiți în ovocitele tritonului și a căror importanță genetică nu a fost pe deplin lămurită. Acești cromozomi au dimensiuni mari (uneori pot depăși 1 mm în lungime) și sînt formați dintr-un ax central de la care pornesc lateral numeroase spire, încît ei au aspectul unei perii de șters lampa.

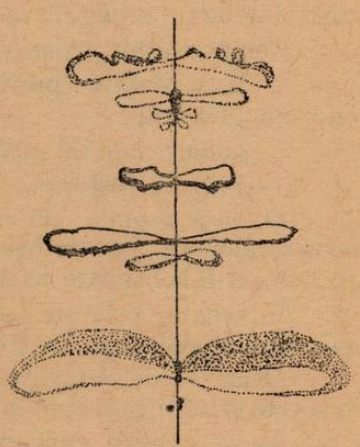


Fig. 3. Reprezentarea schematică a cromozomilor în formă de „perie de lampă".

Structura biochimică a cromozomilor

Cunoştinţele despre chimia cromozomului s-au dezvoltat foarte mult în ultimele decenii. În prezent se ştie că nucleul celular şi respectiv cromozomii sînt formaţi în cea mai mare măsură din acizi nucleici şi proteine, care alcătuiesc nişte compuşi cu greutate moleculară mare, numiţi *nucleoproteine*.

Localizarea acidului dezoxiribonucleic (A.D.N.) în cromozomi a fost pentru prima dată demonstrată de R. Feulgen în 1924 prin utilizarea reacţiei Schiff. Această metodă constă în hidroliza uşoară a materialului cu acid clorhidric la temperatura de 60°C, în urma căreia acidul dezoxiribonucleic pune în libertate grupe aldehidice care reacţionează cu colorantul fuxină bazică, dînd o culoare roşie-violacee care poate fi observată uşor la microscop.

Studiile asupra nucleului izolat sau a cromozomilor izolaţi au arătat că starea fizică în care se găseşte acidul dezoxiribonucleic (A.D.N.) este cea helicoidală. A.D.N. celular formează în toate celulele un complex cu o clasă specială de proteine numite *histone*, cu excepţia bacteriilor şi unor celule spermatice unde histoanele sînt înlocuite cu *protamine*.

Studiile recente asupra *nucleohistonelor* extrase din timusul de viţel arată că acestea se găsesc sub forma unor particule fibroase alungite, cu o greutate moleculară de 18 000 000, din care 8 000 000 este atribuită unei singure molecule de A.D.N., restul fiind reprezentat de mai multe molecule de histone asociate cu A.D.N. într-o configuraţie stabilă. Pe lîngă histone, în cromozomii din timusul de viţel se găsesc în cantitate mică, de cca. 9%, aşa-numitele *proteine reziduale*, care au rol în stabilitatea cromozomilor.

Cromozomii conţin de asemenea acid ribonucleic (A.R.N.), dar conţinutul său per nucleu variază foarte mult în celulele diferitelor ţesuturi, şi de la un organism la altul :

Componentele chimice ale acizilor nucleici sînt următoarele :

— baze azotate : purinice (adenina, guanina) şi pirimidinice (timina, citozina, uracilul) ;

— zaharuri de tip pentozic : riboza şi dezoxiriboza ;

— radicali fosforici.

O bază azotată, un zahăr şi un radical fosforic formează unităţi structurale care stau la baza alcătuirii macromoleculelor de acizi nucleici (A.D.N., A.R.N.) şi care se cheamă *nucleotide*.

În ceea ce priveşte modul de organizare a acestor molecule nucleoproteice în cromozom, au fost propuse mai multe modele.

Orice model al structurii moleculare a cromozomului trebuie să respecte criterii care stau la baza structurii cromozomului :

— să explice cum poate conţine cromozomul un număr atît de mare de molecule de A.D.N. ; de exemplu, într-o celulă de mamifer se găsesc cca. 600 000 molecule de A.D.N., fiecare avînd aproximativ lungimea de 3,5 μ ;

— genele sînt ordonate linear de-a lungul cromozomului și nu se găsesc decît o singură dată într-un cromozom ;

— cromozomii au o structură stabilă și înaintea clivajului longitudinal ei conțin o cantitate dublă de A.D.N., care se împarte apoi în părți egale în cromozomii-fii ;

— cromozomii sînt mai lungi sau mai scurți, în funcție de faza diviziunii celulare.

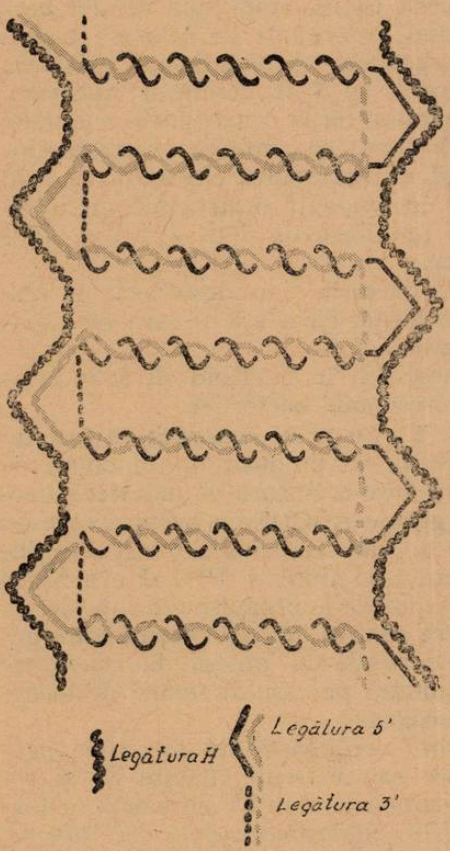


Fig. 4. Schema lui Freese — Taylor privind structura moleculară a cromozomului.

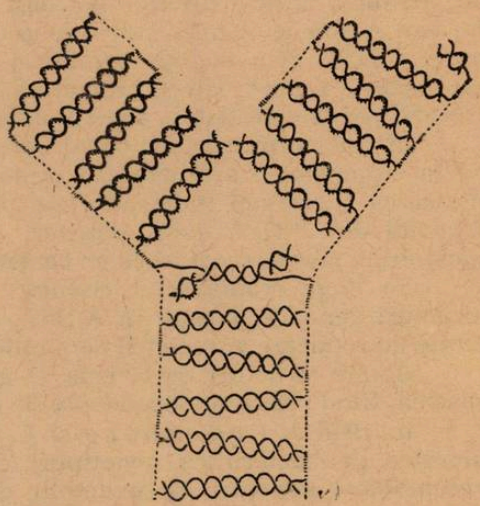


Fig. 5. Replicația cromozomului conform ipotezei lui Fresse — Taylor.

Dintre toate modelele structurii moleculare a cromozomului, construite pînă acum, cel mai recent și care pare să respecte cel mai bine criteriile amintite este modelul molecular imaginat de E. Freese în 1958 și completat de H. J. Taylor în 1963. Acest model consideră că fiecare cromozom este format dintr-un număr mare de molecule de A.D.N. bicatenar, legate cap la cap prin intermediul unor legături de tipul 3′ și 5′. Natura acestor legături nu este binecunoscută. Se consideră totuși că *legătura 3′* ar fi constituită din resturi de fosfoserină asociate nucleotidelor terminale ale moleculei de A.D.N., iar *legătura 5′* se presupune că este formată din punți difosforice. Există și un al treilea tip de legături de natură peptidică, probabil histone *(legătura H),* care are rolul de a asigura o structură stabilă cromatidei, prin ținerea pliată

a moleculelor de A.D.N. O astfel de structură poate explica alungirea cromozomului în anumite faze ale diviziunii celulare, structura sa stabilă şi posibilitatea de replicaţie.

Cromozomul bacterian şi viral

Bacteriile sînt organisme unicelulare care au fost considerate mult timp ca fiind lipsite de nucleu, deoarece ele tind să se coloreze uniform cu coloranţi bazici. Ulterior s-a descoperit că în citoplasma celulei bacteriene există şi A.R.N. care are aceleaşi proprietăţi de colorare bazică ca şi A.D.N. Prin metode citochimice speciale s-a demonstrat existenţa la bacterii a unor corpi cromatinici care au fost denumiţi *nucleoizi*. Aceştia pot fi consideraţi analogi ai nucleului de la organismele evoluate.

În nucleoizii bacteriilor nu există structuri similare cromozomilor de la organismele evoluate. Cu ajutorul microscopului electronic şi prin marcarea cu izotopi radioactivi s-a pus în evidenţă o structură circulară formată din A.D.N. dublu catenar, cu lungimea de 700 — 900 μ, care alcătuieşte *cromozomul circular bacterian*.

Pe lîngă cromozomul circular, la bacterii s-au descoperit şi alte structuri genetice, bogate în A.D.N., de formă circulară şi care au capacitate de replicare autonomă, denumite *episomi*.

Aceste structuri bacteriene se găsesc atît în nucleoid cît şi în citoplasmă, fiind relativ independente de cromozomul bacterian.

În 1946 J. Lederberg şi E. L. Tatum au constatat că într-un amestec de bacterii cu genotipuri diferite se produce un fenomen de *recombinare genetică*. De exemplu, dacă într-o cultură se amestecă bacterii care au genele ABCDE cu bacterii care au aceleaşi gene în stare recesivă a b c d e se obţin recombinanţi de tipul A B C d e similari oarecum hibrizilor de la organismele superioare. S-a demonstrat apoi că această recombinare genetică are loc printr-un proces de *conjugare bacteriană*, similară procesului sexual de la organismele superioare.

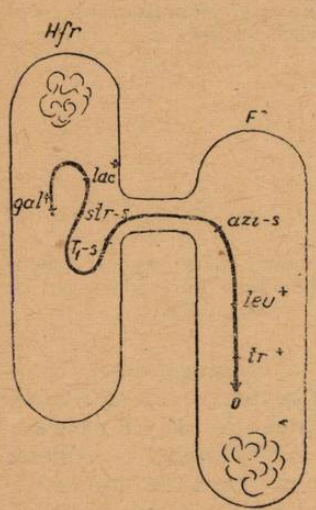


Fig. 6. Transferul cromozomului pe care sînt inserate diferite gene de la bacteria donatoare (H fr) la bacteria receptoare (F^-), fenomen cunoscut sub denumirea de conjugare genetică

Fenomenul conjugării are loc între bacterii donatoare sau mascule, notate F^+ şi receptoare sau femele notate F^- şi constă în formarea unui tub citoplasmatic, prin care are loc injectarea parţială a cromozomului bacterian de la celula donatoare la celula receptoare. Există tipuri de bacterii F^+ cum sînt H fr şi V h f, la care conjugarea se realizează cu o frecvenţă foarte mare, care poate ajunge la 20% din totalitatea bacteriilor. Prin agitarea culturii bacteriene, s-a putut întrerupe experimental conjugarea bacteriană şi s-a dovedit că numai celulele F^- prezintă fenomenul recombinării genetice, ele fiind parţial diploide. Întocmirea *hărţilor genetice cromozomiale* la bacterii a devenit posibilă o dată cu constatarea că dispoziţia genelor pe cromozomul bacterian este lineară, ele

putînd fi identificate după timpul necesar pentru transferul lor din celula donatoare în celula receptoare.

O altă problemă importantă este aceea dacă virusurile au cromozomi sau structuri asemănătoare, care să îndeplinească funcţiile genetice ale cromozomilor. Aceste probleme au fost cel mai bine studiate la bacteriofagi (virusurile bacteriilor). Bacteriofagii sînt alcătuiţi dintr-un înveliş proteic şi o „inimă" formată din A.D.N., ei reproducîndu-se numai în interiorul celulei gazdă. Bacteriofagii sînt de două feluri: *virulenţi*, care produc liza bacteriei în interiorul căreia s-au reprodus şi *temperaţi*, la care A.D.N.-ul se replică o dată cu replicarea cromozomului bacterian.

Faptul că A.D.N. fagic este rapid injectat în interiorul bacteriei pe care o atacă, sub forma unei structuri unitare, deci manifestînd un singur grup de linkage, este dovada existenţei unui cromozom fagic, care constă dintr-o singură moleculă lungă de A.D.N. bicatenar, cu greutatea moleculară de aproximativ $1{,}2 \times 10^8$ (12 000 000).

Ca şi la bacterii, la bacteriofagi s-a observat *fenomenul recombinării genetice*. Astfel dacă se fac infecţii mixte cu două tipuri de bacteriofagi, după liza bacteriei apar indivizi parţial diploizi, cu caractere de la ambele tipuri infectante. Pe baza studiului recombinării genetice la peste 1 000 mutante de la bacteriofagul T_4, S. Benzer a întocmit în 1959 o hartă genetică, pe care sînt plasate diferitele mutante în funcţie de frecvenţa recombinării lor.

Bacteriofagii temperaţi pot să îndeplinească şi funcţia de transfer de material genetic de la un tip de bacterie la altul. Fenomenul se numeşte *transducţie genetică* şi a fost descoperit de N. D. Zinder şi J. Lederberg în 1952. Acest proces are loc prin transformarea, la un moment dat, a bacteriofagilor temperaţi în bacteriofagi virulenţi, care includ în A.D.N.-ul lor mici fragmente din A.D.N.-ul bacteriei gazdă. O dată deveniţi bacteriofagi virulenţi pot ataca alt tip de bacterie la care transferă fragmentele de A.D.N. ale bacteriei gazdă anterioare. În acest fel se realizează, cu ajutorul bacteriofagilor, un transfer de material genetic de la un tip de bacterie la altul.

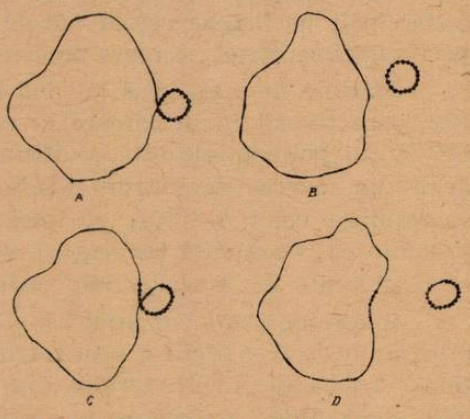


Fig. 7. Separarea normală a cromozomului circular viral de cromozomul circular bacterian (A şi B). Separarea anormală a cromozomului viral de cel bacterian, prin care bacteriofagul transferă genă de la o bacterie la alta (C şi D), fenomen denumit transducţie genetică.

Funcţia cromozomului

Prin diviziune mitotică, dintr-o celulă mamă rezultă două celule fiice, care au aceeaşi cantitate de A.D.N. şi acelaşi număr de cromozomi.

În cursul ciclului mitotic are loc sinteza unor noi macromolecule

de A.D.N. identice cu cele originale, iar cromozomii noilor celule sînt identici ca formă, număr și mărime cu cromozomii celulei mamă. Acest proces de reproducere fidelă a noilor macromolecule de A.D.N. și a cromozomilor a primit denumirea de *replicație*.

În anul 1953 J. Watson și F. Crick au elaborat ipoteza că *replicația A.D.N. se realizează după tipul semiconservator*. Ulterior s-a demonstrat experimental că replicația A.D.N. are loc după tipul semiconservator. În cîteva cuvinte acest lucru s-ar explica în felul următor : pe baza unei macromolecule vechi de A.D.N. — care are rol de matriță — se sintetizează două macromolecule noi, dar care sînt „noi" numai pe jumătate, adică fiecare moleculă nou sintetizată este formată dintr-o catenă veche moștenită și una nouă sintetizată în momentul respectiv.

O altă problemă foarte importantă a geneticii o constituie modul cum acizii nucleici conțin codificată informația genetică și cum aceasta este transformată în realitate. După cum se știe, cele mai importante componente ale materiei vii sînt acizii nucleici și proteinele, între care există o strînsă legătură metabolică. Astfel, acizii nucleici și în special A.D.N., în afară de funcția *autocatalitică* sau capacitatea de a da naștere unor molecule identice, mecanism prin care se realizează transmiterea informației genetice de la ascendenți la descendenți, au și o funcție *heterocatalitică*, prin care este determinată biosinteza proteinelor de un anumit tip. La rîndul lor proteinele au rol foarte important în procesele vitale, în special enzimele care acționează drept catalizatori ai proceselor biochimice din celulă.

Acizii nucleici (A.D.N. și A.R.N.) conțin 4 tipuri de baze azotate, iar proteinele conțin 20 de tipuri de aminoacizi. Se pune problema cum este controlată genetic secvența aminoacizilor în lanțul polipeptidic, astfel încît în fiecare celulă vie se pot sintetiza anumite proteine, respectiv enzime, strict necesare proceselor metabolice.

Studiile în acest sens au dus la elaborarea *teoriei codificării genetice*, care constă în următoarele : o anumită succesiune a aminoacizilor din lanțul polipeptidic este codificată de o secvență anumită a nucleotidelor din macromolecula de A.D.N. S-a descoperit apoi legătura dintre succesiunea celor 4 tipuri de nucleotide din A.D.N. și biosinteza unor proteine cu o anumită secvență a celor 20 de aminoacizi și s-a precizat că o secvență de 3 nucleotide *(codonul)*, codifică un anumit aminoacid.

În prezent sînt cunoscute în linii mari etapele mai importante ale procesului de biosinteză a proteinelor dirijat de acizii nucleici. În cromozomi se găsește A.D.N. format din două catene în care se succed anumite nucleotide, succesiune ce codifică informația pentru sinteza anumitor proteine.

În nucleu se mai sintetizează *acid ribonucleic-mesager (A.R.N.-m)*, care este format dintr-o singură catenă de nucleotide. A.R.N.-m are rolul de a prelua informația genetică necesară pentru sinteza anumitor proteine, din A.D.N. Acest proces se numește *transcripție genetică*. Apoi

A.R.N.-m migrează în citoplasmă și se fixează pe suprafața unor structuri subcelulare numite *ribosomi*, în care se găsește *acid ribonucleic ribosomal (A.R.N.-r)*. În timp ce A.R.N.-m transportă informația genetică de la A.D.N. la ribosomi, *acidul ribonucleic de transfer (A.R.N.-t)* reacționează cu aminoacizii din citoplasmă și îi transferă spre ribosomi. Acești aminoacizi se așază într-un anumit loc în lanțul polipeptidic, în în funcție de codonul (succesiunea de 3 nucleotide) din A.R.N.-m, adică corespunzător informației genetice adusă de A.R.N.-m de la A.D.N. Procesul prin care secvența nucleotidelor din A.R.N.-m este transformată în secvența specifică de aminoacizi se numește *translație*.

Înlocuirea unui singur nucleotid dintr-o anumită succesiune duce la modificarea codului genetic, deci la sintetizarea unei proteine modificate și la apariția unei *mutații punctiforme*.

Un aspect important al funcției cromozomului a fost descoperit de către L. Beerman și U. Clever, la cromozomii uriași de la *Drosophila* și *Chironomus*. Pe cromozomii uriași de la aceste diptere există niște îngroșări numite *pufe*. Pentru a studia modul cum funcționează acești cromozomi s-a folosit metoda microradioautografiei. Ei au injectat larvelor de *Chironomus* uridină marcată cu tritiu H^3 și apoi au omorît larvele după anumite intervale de timp. S-a constatat că apare radioactivitate în pufe și nucleoli chiar după 2 minute de la injectarea uridinei marcată cu tritiu. În acest fel s-a dovedit că pufele sînt regiuni în care genele cromozomiale sînt responsabile de sinteza A.R.N.-m, sinteză ce are loc foarte intens în aceste locuri.

Pentru a funcționa cu o mare eficiență, celula nu sintetizează la un moment dat decît anumite enzime și în cantitățile de care are nevoie. Aceasta înseamnă că sinteza proteică este dirijată la timp, de un mecanism de autocontrol foarte precis, cunoscut sub denumirea de *reglaj genetic*. Geneticienii francezi F. Jacob și J. Monod au arătat că reglajul activității enzimatice se realizează prin două procese opuse : *inducția* și *represia*. În aceste procese intervin gene *structurale*, care sînt responsabile de sinteza unor proteine esențiale și specifice, precum și *gene reglatoare*, care controlează activitatea genelor structurale prin intermediul unor gene operatoare. Mai multe gene structurale, implicate într-un același lanț metabolic, alcătuiesc un *operon*.

Cercetări mai ample privind inducția și represia sintezelor proteice au fost efectuate la bacteria *Escherichia coli*. De pildă, dacă bacteria este crescută pe un mediu conținînd zaharul lactoză, ea sintetizează enzima β-galactozidază, capabilă să scindeze molecula de lactoză în glucoză și galactoză. În cazul că bacteria a fost crescută multă vreme pe un mediu din care lipsea lactoza, ea nu producea enzima respectivă (β-galactozidază). Prin trecerea acestei bacterii pe un mediu de lactoză, ea are capacitatea de a începe după un anumit timp sinteza enzimei β-galactozidaza, care-i dă posibilitatea să folosească mediul respectiv

drept sursă de carbon şi energie. Lactoza constituie astfel un semnal chimic, este un *inductor* al sintezei enzimatice.

Cum se explică acest fenomen de adaptare enzimatică ? În cromozomul circular bacterian există o genă structurală, care în prezenţa substratului respectiv, adică lactoza, începe să funcţioneze, în timp ce în absenţa substratului, funcţionarea sa este represată sau reprimată. Această reprimare se realizează cu ajutorul unui alt semnal chimic denumit *represor*, care nu este altceva decît o proteină produsă prin activitatea unei *gene reglatoare*.

S-a constatat însă că prezenţa lactozei în mediu, induce nu numai sinteza β-galactozidazei, ci şi a altor enzime, cum sînt transacetilaza şi permeaza, care intervin în acelaşi lanţ metabolic. Pe această bază s-a ajuns la concluzia că pe cromozomul bacterian se află grupe de gene structurale care intervin în acelaşi lanţ metabolic şi care alcătuiesc un *operon*. La extremitatea operonului se află o regiune a cromozomului denumită *operator*, care dirijează activitatea întregului operon. Activitatea operatorului este în mod normal reprimată de represorul sintetizat de gena reglatoare, situată într-o altă regiune a cromozomului. În momentul cînd represorul este inhibat de un inductor, activitatea tuturor genelor operonului este declanşată şi ca urmare are loc procesul de sinteză a tuturor enzimelor implicate în lanţul metabolic respectiv.

Modelul de reglaj genetic al lui Jacob şi Monod, constituie o explicaţie a modului de funcţionare genetică a cromozomului şi respectiv a celulei bacteriene. În ce priveşte organismele superioare, mecanismul de reglaj genetic este uneori complicat, deoarece celulele nu mai sînt în contact direct cu mediul extern, ci cu un mediu intern mult mai constant. Ca urmare în procesele de reglaj intervin semnale nervoase sau umorale, rezultate din activitatea altor celule.

★

Cercetările moderne au contribuit substanţial la cunoaşterea structurii şi funcţiei cromozomilor. Dacă multă vreme cromozomii erau consideraţi nişte structuri enigmatice, uneori rolul lor genetic fiind complet negat, în prezent s-a realizat un progres considerabil în studiul lor celular şi molecular. În mod cu totul deosebit trebuie subliniate cercetările contemporane de citogenetică şi genetică moleculară, care au dus la descoperirea multor fapte privind structura intimă şi modul cum funcţionează cromozomul. Trebuie însă adăugat că problema cromozomului nu este încă pe deplin elucidată. De altfel însăşi ipoteza structurii moleculare a cromozomului nu a fost încă verificată experimental, după cum nici funcţionarea sa nu este perfect cunoscută. Ţinînd însă seama de ritmul vertiginos al cercetărilor actuale, nu este departe timpul cînd pe baza cunoştinţelor asupra cromozomului, va deveni posibilă intervenţia activă în mecanismul său genetic, fapt de mare importanţă pentru umanitate.

DATE ÎN LEGĂTURĂ CU STRUCTURA MEMBRANEI CELULARE

MARIA CALOIANU-IORDĂCHEL, București

În decursul întregii epoci de studiu al celulei cu ajutorul microscopului optic, una dintre cele mai importante și dezbătute probleme a fost aceea a prezenței sau absenței membranei celulare.

Părerile devenite contradictorii duc la o intensă luptă de opinii, deoarece studiile cele mai atente ale diferitelor tipuri de țesuturi animale vii sau fixate nu evidențiau diferențieri morfologice între stratul extern al celulei și cel imediat următor. În același timp, la unele celule membrana apărea în mod evident (exemplu membrana celulelor vegetale, membranele primare ale ovocitelor etc.). De asemenea, trebuia găsită o explicație pentru modul cum se realizează schimbul de substanțe dintre celulă și mediul înconjurător. Acest fapt a determinat ca membrana să nu fie înțeleasă ca unitate structurală, ci funcțională. Paralel cu studiul membranelor la microscopul optic, s-au folosit și alte metode de cercetare ca : analiza fracțiilor celulare — în principal din membrane — și studiul proprietăților fizico-chimice ale componentelor sale ; studiul permeabilității și alte proprietăți ale celulei vii.

Bazați pe proprietățile fizico-chimice și fiziologice ale stratului extern al citoplasmei, mulți cercetători au încercat să creeze modele ipotetice ale structurii sale moleculare. Așa, încă în 1935 Danielli a. Davson au propus un model al membranei celulare în care se disting straturi organizate de lipide și proteine. Acest model permitea înțelegerea a trei proprietăți de bază ale membranei și anume : permeabilitatea selectivă pentru substanțele dizolvabile în lipide ; o tensiune scăzută a suprafeței și o mare rezistență electrică.

După datele acestor autori, membrana celulară trebuie să fie formată din două sau mai multe straturi monomoleculare asimetrice de molecule ; acestea sînt orientate în așa fel încît grupele hidrofobe sînt îndreptate una către cealaltă, iar cele hidrofile în afară (fig. 1).

Cercetări ulterioare au marcat faptul că fosfolipidele extrase din eritrocite se dispun la suprafața apei sub formă de strat monomolecular, dar suprafața acestuia apare aproximativ dublă față de suprafața eritrocitelor din care au fost obținute fosfolipidele. Pe baza acestor date Gorter a. Grendel (1925) au presupus că membrana este formată dintr-un strat bimolecular de lipide.

Danielli a. Harvey (1935) și Cole (1932) au măsurat tensiunea suprafeței picăturilor de grăsime din celule și a ovocitelor stelei de mare, găsind-o foarte mică. Acest fapt se explică numai prin prezența unui strat de proteine la nivelul componentelor lipidice.

Paralel, cercetările făcute asupra eritrocitelor, cu ajutorul microscopului cu lumina polarizată, au arătat de asemenea, că proteinele și lipidele membranei celulare au o orientare anumită, fără a putea însă preciza adevărata lor

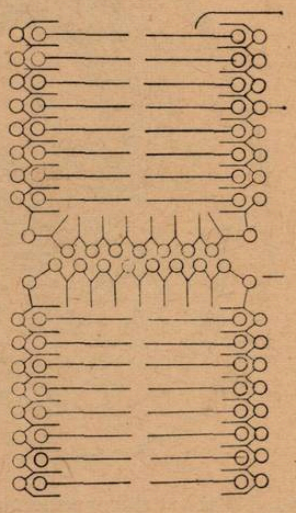


Fig. 1. Schema structurii membranei celulare propusă de Danielli (1954) în care susține și existența porilor.

repartizare. Cu ajutorul leptoscopului s-a putut doar determina grosimea membranei plasmatice care este de 100—200 Å (Waugh a. Schmitt, 1940, Waugh, 1950).

În momentul de față, bogatul material faptic acumulat prin cele mai diverse metode de investigație și în principal studiile cu ajutorul microscopului electronic, au dus la concluzia că tuturor celulelor, fără excepție, le este proprie o membrană externă submicroscopică cu o organizație moleculară și o ultrastructură asemănătoare.

Această membrană recunoscută „universală", este denumită cel mai adeseori *membrana plasmatică* sau *celulară*. Mult mai rar ea apare sub denumirea de plasmalema.

Structurile externe ce apar la suprafața celulei, și pot fi observate la microscopul optic, sînt de fapt rezultatul depunerii în straturi a diferitelor materiale la suprafața membranei plasmatice (ex. : celuloza, chitina etc.). Aceste „membrane" au cel mai adesea un rol mecanic — de susținere sau izolare și de apărare. În plus, ele se pot forma numai pe o porțiune a celulei (exemplu : cuticula chitinoasă dispusă la suprafața polului apical al celulelor epidermale la crustacei).

În actuala înțelegere a structurii membranei celulare, un mare aport au adus rezultatele studiului tecii de mielină a axonului.

Axonul reprezintă — după cum se știe — o prelungire citoplasmatică a pericarionului, care transmite influxul nervos celulifug. Mărimea acestuia este variabilă. De exemplu axonii au un diametru de cîteva miimi de milimetru, iar lungimea lor poate atinge cîțiva centimetri. În secțiune transversală, la microscopul optic, unii axoni apar înconjurați de un strat gros de substanță de natură lipidică — mielina. Cercetările n-au putut preciza dacă aceasta este o parte a axonului, sau a celului Schwann care acompaniază prelungirea nervoasă pe traiectul său.

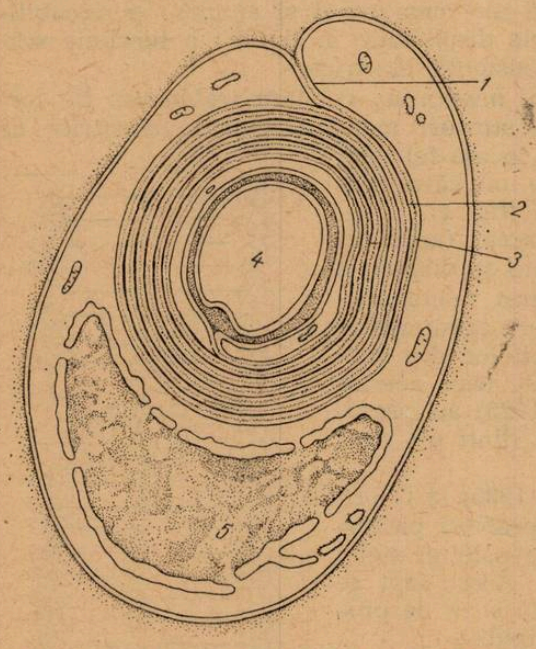


Fig. 2. Reprezentarea schematică a secțiunii transversale într-un axon mielinic (Komissarcik, 1967).

1. mezaxon ; 2. zona densă a membranei mielinice ; 3. zona mai puțin densă a membranei denumită și linie intermediară ; 4. axonul ; 5. nucleul celulei Schwann.

Primele observații făcute la microscopul electronic de Fernandes Moran și F. Sjostrand au arătat că membrana mielinică constituie o parte a celulei Schwann și nu a axonului. Tot în secțiune transversală la microscopul electronic această teacă apare formată

dintr-un mare număr de straturi, fiecare cu un diametru ce atinge 110—140 Å (1 Å = 1.10^{-7} mm).

Urmărind structura stratului la o mărire puternică, s-a putut distinge o zonă densă principală cu grosimea de 30 Å, urmată de o zonă mai luminoasă cu diametrul de 80—110 Å. Această zonă este la rîndul ei împărțită egal de un alt strat mai dens, denumit și linie intermediară (fig. 2).

Studiul ultrastructurii axonilor aparținînd celulelor nervoase mature și a celulelor embrionare în curs de diferențiere (Garen, 1954,

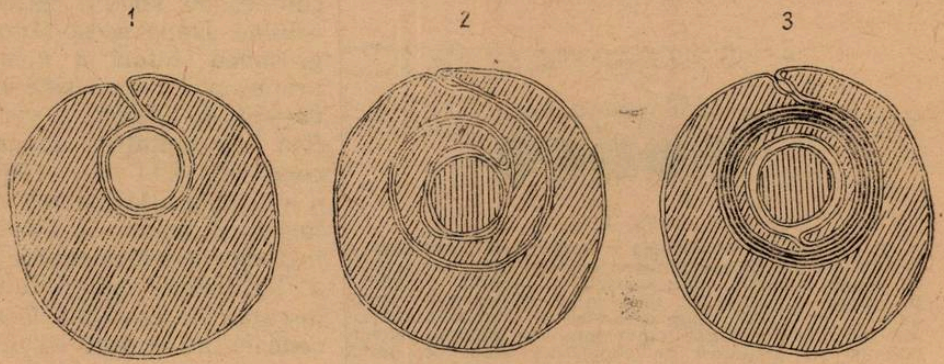


Fig. 3. Formarea membranei mielinice din membrana celulei Schwann.
1. axonul are membrana sa proprie și este cuprins în interiorul celulei Schwann ; 2. membrana mielinică apare cînd membranele care despart porțiunile invaginate ale citoplasmei celulei lui Schwann deasupra axonului se apropie și se alungesc formînd 3, o spirală densă în jurul axonului.

Robertson, 1955 etc.) a evidențiat faptul că în decursul dezvoltării, din membrana plasmatică a celulei lui Schwann se formează întregul complex de membrane lipoproteice ale tecii de mielină (fig. 3). Studiile electronomicroscopice, completate cu cele biochimice și biofizice Schmidt a. Bear, 1939, Finean, 1956) au dus la fundamentarea teoriei general recunoscută a structurii moleculare (ale formațiunilor lipoproteice) a mielinei (după Johnson et al., 1948 și Bronte, 1949, componentele lipidice ale mielinei sînt reprezentate în principal de colesterină liberă, fosfolipide, cerebroside, în raport de 2.2.1). Această structură în straturi a dat cheia determinării nu numai a grosimii membranei celulare, dar și a structurii sale moleculare.

Membrana elementară găsită în celulele Schwann a fost întîlnită în toate celulele organismelor cercetate, începînd de la plantele și animalele superioare pînă la bacterii și chiar la virusurile mari. Deci ea este o structură biologică universală, prezentă la cele mai variate tipuri de celule.

În lumina cunoștințelor actuale, membrana celulară cu diametrul de 70—120 Å, este compusă în principal din proteine și lipide și apare sub forma a două linii dense, între care se dispune o zonă mult mai luminoasă (Roberts, 1959, Elfvin, 1961). Roberts, studiind la microscopul electronic materialul fixat în $KMnO_4$, a găsit că grosimea totală a membranei plasmatice este de 75 Å (75 Å unit membrane), iar diametrul celor două zone dense și al zonei luminoase, este același și egal cu aproximativ 25 Å (fig. 4).

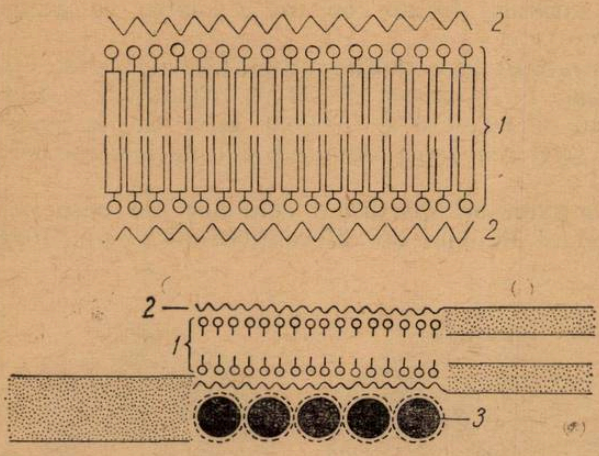


Fig. 4.

A. Reprezentarea schematică a organizării moleculare a membranei elementare universale (după Roberts, 1960) 1. stratul lipidic bimolecular ; 2. stratul proteinic. B. Schema modelului membranei plasmatice (după Sjostrand. 1960). Spre deosebire de Roberts, autorul introduce un strat suplimentar de proteine globulare (3) în porțiunea de citoplasmă aflată la limita membranei.

Trebuie ținut seama că principiul organizării moleculare a membranei este același — un strat bimolecular de lipide limitat din ambele părți de un strat format din material nelipidic.

Elfvin (1961) studiind celula pe material fixat în OsO_4 și contrastat cu uranil acetat a observat că zona internă a membranei care vine în contact cu citoplasma este mai densă și mai groasă decît cea externă, care vine în contact cu spațiul extracelular. După acest autor, grosimea totală a membranei plasmatice este de 65—70 Å. Pentru a verifica veridicitatea acestor concluzii, Elfvin (1963) a aplicat o altă metodă de lucru și anume a folosit metoda congelării rapide și a liofilizării materialului (uscarea în vacuum). Cercetările au arătat că într-adevăr membrana plasmatică se prezintă ca o formație alcătuită din trei straturi-zone neuniforme, cu o grosime de 95 Å. Autorul explică diferența dintre diametrele stabilite prin contractarea structurilor la fixare.

Trebuie să subliniem însă faptul, că atît metoda chimică (OsO_4 și $KMnO_4$), cît și cea fizică, nu dezic principiul structurii de bază a membranei și că electronomicroscopia reflectă adecvat structura membranei plasmatice a celulei. Zonele luminoase corespund localizării stratului bimolecular de lipide, iar cele dense (netransparente), localizării stratului de proteine, sau unui strat de proteine și un strat polizaharidic (Sjostrand, 1959, Roberts, 1960).

În cadrul unui țesut, membranele plasmatice ale celulelor învecinate nu se unesc, chiar dacă apar la suprafața lor unele neregularități. Distanța dintre celule este de circa 100—200 Å. În schimb, numeroase cercetări electronomicroscopice (Porter, Palade, Sjostrand etc.) au demonstrat că în celule se află o legătură continuă între membrana plasmatică și organitele citoplasmatice, de unde a și fost trasă concluzia (Roberts) că săculețorii, sinusurile, canalele, care străbat celula formează un sistem unitar și sînt de fapt prelungiri ale membranei celulare.

Cercetările electronomicroscopice asupra activității membranei plasmatice sînt deocamdată limitate doar la unele lucrări asupra activității enzimatice (Novikoff et al., 1962). La suprafața unor celule poate fi evidențiată activitatea ATF-azei (adenozintrifosfataza), precum și a altor fosfataze. În sprijinul repartizării așa numitelor ectoenzime (după Engelhardt) pledează observațiile asupra transformărilor fermentative ale substanțelor care nu pot pătrunde în celulă. O intensă acti-

vitate a ATF-azei a fost evidențiată la suprafața eritrocitelor de la diferite vertebrate (Venkstern și Engelhardt, 1955).

Diferențierea suprafeței celulare

Cu ajutorul microscopului optic a fost stabilit încă de mult faptul, că unele porțiuni de la suprafața unei celule prezintă diferențieri legate de procese de absorbție, secreție și alte procese fiziologice. Aceste structuri modificate, avînd dimensiuni foarte mici, au îngreuiat înțelegerea lor la microscopul obișnuit, căpătînd uneori chiar un caracter speculativ.

Cu posibilitățile de mărire ale microscopului electronic, s-au găsit la suprafața celulei numeroase structuri specializate. Adoptînd principiul de sistematizare propus de Fawcett (1958), vom urmări în continuare aceste structuri în ordine topografică și anume : 1. structurile specializate ale suprafeței celulare libere ; 2. structurile specializate ale membranelor celulare la nivelul suprafețelor de contact cu celulele învecinate ; 3. structurile specializate ale membranei celulare legate de modificări interne ale acesteia.

Este necesar să reținem însă că, deși de o mare varietate, aceste structuri specializate apar strîns legate de rolul stratului extern al citoplasmei în raporturile create între celule și mediul înconjurător, sau în realizarea integrației acestora în țesut și în organism.

Sub raport morfologic, aceste structuri specializate păstrează structura tristratificată a membranei plasmatice. Ea se modifică numai în cazul formării cutelor și altor formațiuni complexe, sau în urma depunerii unor substanțe la suprafața celulei.

1. Unele epitelii (exemplu : epiteliul intestinal, epiteliul segmentului principal al tubului urinar etc.) au la suprafața apicală a celulelor ce le alcătuiesc, o structură specială cunoscută sub denumirea de platou striat sau bordură în perie. (Această formațiune este caracteristică tuturor epiteliilor ce îndeplinesc funcția de resorbție). Bordura în perie a epiteliului intestinal a fost descrisă încă de Henle în 1841. După numeroase studii efectuate cu microscopul optic, s-a ajuns la concluzia că această formațiune este o perie de cili aglutinați, sau o zonă străbătută de canalicule îndreptate perpendicular pe suprafața liberă a epiteliului și unite între ele printr-un „ciment".

Cu ajutorul microscopului electronic s-a stabilit că acest aspect este dat de numeroasele prelungiri, foarte apropiate una de alta ale citoplasmei — așa-numiții microvilli. Diametrul lor variază de la 500 la 1 000 Å, iar lungimea de la 0,5 pînă la 3 mm ; spațiul dintre microvilli alăturați din compoziția platoului striat depășesc rar 200 Å (la suprafața unei celule se află sute și mii de asemenea formațiuni). Microvilii-microvilozitățile — sînt delimitate la suprafața lor de o membrană externă compusă din cele trei straturi tipice, deci de membrana plasmatică.

După părerea majorității cercetătorilor (Policard et Baud, 1958 etc.) aceste formațiuni servesc la puternica mărire a suprafeței celulei pentru intensificarea mișcării substanțelor la nivelul membranei externe și ușurarea absorbției lor.

În cazul epiteliului intestinal, această formațiune nu este importantă numai pentru procesele de resorbție, ci și pentru digestie, care se poate petrece la suprafața membranei celulare datorită fermenților fixați la nivelul ei (Ugolev, 1963).

Se mai poate vorbi și de alte formațiuni speciale ale stratului extern al celulei, ca : cilii, flagelii, membranele ondulante, pseudopodele, care asigură deplasarea organismului. Aceste formațiuni fiind definite — datorită funcției și structurii lor — ca organe de mișcare sînt studiate separat.

2. Unirea celulelor în sistemul unor țesuturi poate fi realizată fără prezența vreunei structuri speciale și anume prin lipirea suprafețelor celulare de către un ciment foarte fin, ce conține proteine și hidrați de carbon (M a s k o n, 1962). Această substanță se poate ușor îndepărta prin tratarea țesutului cu tripsină. (Metoda nu produce nici un rău celulelor vii și se folosește pe scară largă în obținerea culturilor de celule „in vitro").

În alte cazuri (exemplu în epiteliul tubilor uriniferi, în epiteliul canaliculului biliar etc. — F a w c e t t, 1958) (fig. 5 A), rezistența legăturilor dintre celulele alăturate este dată de cutarea membranei plasmatice (microvilozități care se intrepătrund). Un exemplu clar îl prezintă legătura celulelor corionului fetal, cu celulele criptelor mucoasei uterine la bovine.

Contactul dintre două celule este asigurat în unele cazuri nu numai prin anumite porțiuni specializate, acestea fiind insuficiente pentru a asigura o mai mare adeziune și rezistență mecanică (fig. 5 B). Studiile la microscopul optic, făcute pe celule epiteliale, au evidențiat existența unor punți citoplasmatice care asigură unirea mai multor celule și trecerea fibrelor de susținere de la o celulă la alta. Analiza electrono-

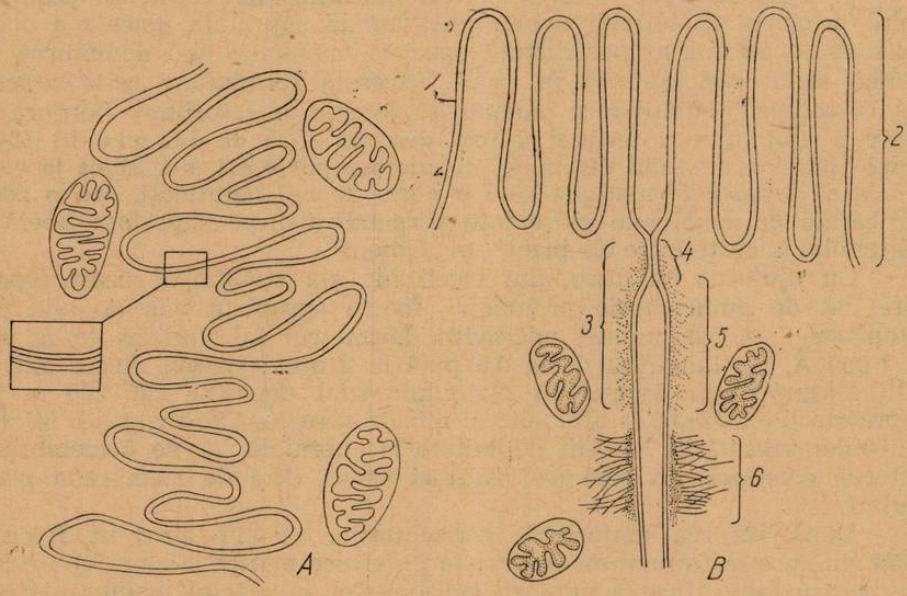


Fig. 5. Schema organizării submicroscopice a unor structuri specializate ale suprafeței celulei.

A.Cute la suprafața celulelor epite liului renal (după F a w c e t t, 1958).
B.Porțiunea membranei și desmosomii la locul de joncțiune a două celule ale epiteliului intestinal (după F a r q u h a r a. P a l a d e, 1963 — schematizat).
1. membrana plasmatică ; 2. microvilli ; 3. lamă izolatoare ; 4. zona ocludens ; 5. zona adhaerens a membranei ; 6. desmosomi

microscopică a zonelor corespunzătoare „punților citoplasmatice" au arătat însă, că unirea citoplasmei celulelor învecinate nu are loc. Ceea ce a fost observat la microscopul optic este de fapt o structură specializată local, așa numiții desmosomi. În zona punților citoplasmatice desmosomii sînt foarte dezvoltați, fapt care a ușurat descrierea lor încă în 1870 de către Bizzozero. Aceste granule mari, care dau o reacție pozitivă cu hemateină acidă și sudan, fapt ce dovedește un conținut bogat de fosfolipide, sînt localizate în porțiunea medie a formațiunii interpretate ca punte citoplasmatică.

Ultrastructura desmosomilor se caracterizează în primul rînd prin prezența în citoplasmă, în imediata apropiere a membranelor plasmatice ale celor două celule învecinate, a unei aglomerări de material dens, care are pe secțiune aspectul unor dungi întunecate, paralele. Din citoplasmă, se îndreaptă către această substanță compactă fibre foarte fine. Se pare că acestea reprezintă fibre de cheratină, cu rol în susținere. (În celulele epidermale ele formează mănunchiuri mai dezvoltate-tonofibrile).

Cele mai recente cercetări (Farquhar a. Palade, 1963) au arătat că materialul electronic dens observat, nu este o îngroșare locală a membranei celulare, așa cum s-a interpretat pînă nu de mult, ci dimpotrivă este separat de ultima zonă a membranei plasmatice, care-și păstrează structura printr-un spațiu de 40 Å. De asemenea, membranele plasmatice ale celor două celule învecinate nu se unesc niciodată. În același timp mulți autori menționează că în spațiul dintre celule se află cîteva straturi paralele cu membranele celulelor, alcătuite dintr-un material electronic mai dens.

Extinderea cercetărilor cu microscopul electronic a permis evidențierea desmosomilor nu numai în celulele epiteliale, dar și în endotelii și în miocard (Grimley a. Edwards, 1960, Fawcett, 1961). S-a constatat de exemplu că structura desmosomilor este foarte asemănătoare cu a lamelor intercalare de la nivelul discului Z al fibrelor miocardice, fapt ce a dus la părerea

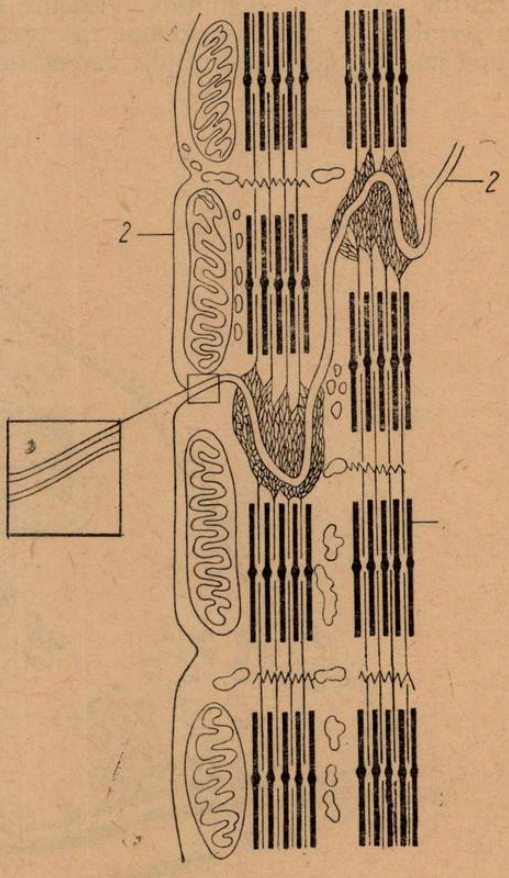


Fig. 5 C. Membrana intercalară a miocardului (după Sjostrand a. Andersson Cedergren, 1960 — modificată).

1. miofibrile cu protofibrile; 2. membrana plasmatică.

unanim recunoscută, că aceste lame sînt structuri specializate la graniţa celulelor miocardice învecinate. În ele se termină protofibrilele contractile. Desmosomii şi lamelele intercalare sînt privite, în principal, ca formaţiuni cu rol mecanic, menite să asigure o legătură puternică a celulelor între ele şi în plus prezintă punctul terminal al tonofibrilelor (fig. 5 C).

La unele celule apar structuri variate în zonele de contact ale membranelor plasmatice şi datorită transmiterii impulsului nervos. Fără a pătrunde în detaliile structurii sinapselor, trebuie subliniat faptul că în cele mai variate sinapse (mioneurale, neuroneurale etc.) membrana plasmatică tristratificată a terminaţiei neurale (presinaptică) şi a celulei care primeşte impulsul (postsinaptică) apropiindu-se strîns una de cealaltă, izolează complet citoplasma celulelor alăturate. Spaţiul îngust dintre ele este denumit spaţiul sinaptic (fig. 5 D).

Membrana presinaptică, se află de regulă în legătură cu numeroase vezicule specifice, denumite vezicule sinaptice. Acestea se acumulează în terminaţiile nervoase (diametrul veziculelor este de 200—500 Å) şi — după părerea celor mai mulţi cercetători — îşi varsă conţinutul în spa-

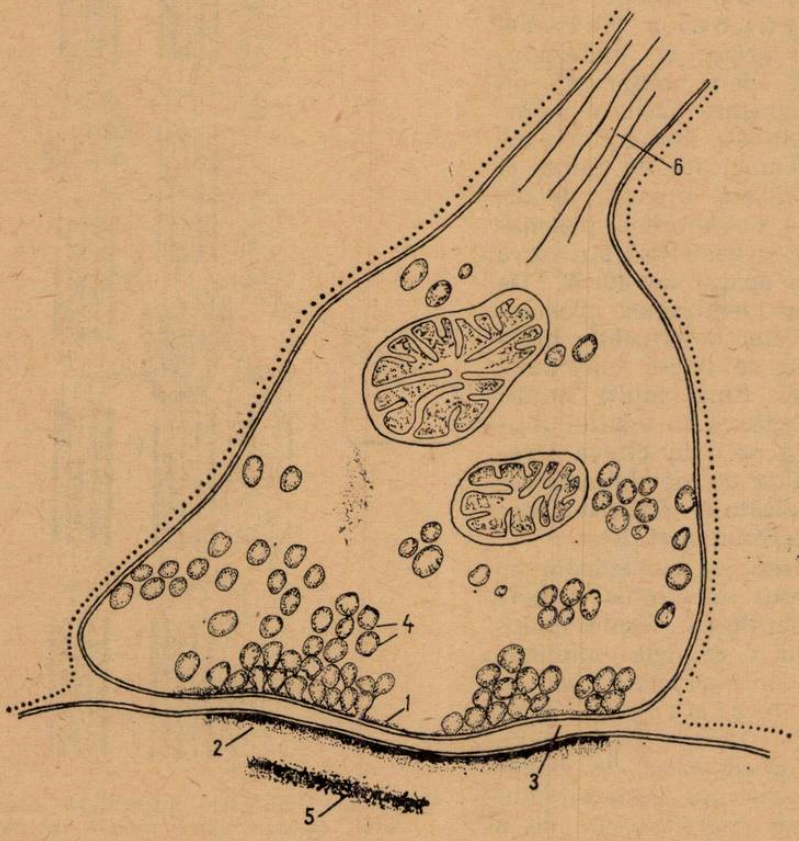


Fig. 5 D. Sinapsa (după Robertis et al., 1960 şi Taxi, 1962).
1. membrana presinaptică ; 2. membrana postsinaptică ; 3. spaţiul sinaptic ; 4. vezicule sinaptice ; 5. aparat subsinaptic (Taxi, 1962). 6. neuroprotofibrile.

țiul sinaptic. În porțiunea membranei plasmatice postsinaptice, veziculele lipsesc de regulă. (Pentru membranele postsinaptice mioneurale este caracteristică o puternică cutare, care mărește suprafața activă a acesteia). În prezent sînt suficiente dovezi care permit să se afirme că în veziculele sinaptice se găsește sub formă combinată sau liberă, acetilcholina, care pătrunde în timpul excitației către membrana postsinaptică, determinîndu-i depolarizarea.

3. O interesantă modificare prezintă membrana celulară în timpul procesului de pinocitoză. Acest fenomen a fost descoperit de Lewis în 1931. Cu ajutorul filmării a observat că macrofagele și fibroblastele din culturi au proprietatea de a asimila lichide din mediul înconjurător. La periferia celulei din timp în timp se formează invaginări în care pătrunde lichid din mediul înconjurător. Apoi invaginarea se separă într-o veziculă plină, care rămîne în masa citoplasmei. Autorul a asemănat acest proces cu cel de a bea și de aceea l-a denumit pinocitoză (πινειν — „a bea").

Mai tîrziu, Mast a. Doyle (1934) au descris pinocitoza la amoeba. Introduse în soluție de albumină 2%, cîtva timp, s-a observat apariția unor invaginări ale membranei plasmatice, în formă de pîlnie, în profunzimea citoplasmei. Aceste invaginări formează canale, la capătul cărora se formează mici vezicule pinocitare, care apoi se desprind de canale și trec în citoplasmă.

După părerea multor cercetători (Palade, 1955, Bennett, 1956), formarea veziculelor este legată de apariția unor mici ridicături, filamente, la suprafața celulei, care înconjură o picătură de lichid și molecule proteice care se află în apropierea membranei (fig. 6). Numai după aceasta se produce invaginarea descrisă. Peretele veziculei păstrează o completă asemănare cu membrana celulară atît după grosime, cît și după structură. Acest proces a fost observat la cele mai diferite tipuri de celule, fapt care a dus la concluzia că pinocitoza este unul din mecanismele de bază ale pătrunderii substanțelor monomoleculare în celulă.

Multe vezicule pinocitare apar în celulele epiteliale intestinale (Palay, 1960, Sanders a. Ashworth, 1961 etc.), în celulele lui Schwann și celulele satelite ale ganglionilor nervoși (Roberts a. Bennett, 1954). Aceste vezicule servesc la transportul lichidelor între neuroni și zonele interstițiale.

Vezicule cu origine pinocitară au fost găsite și în macrofage, în celulele reticulare etc.

Mai puțin lămurit este însă felul cum conținutul veziculei pinocitare trece în citoplasmă și este folosit în procesele metabolice

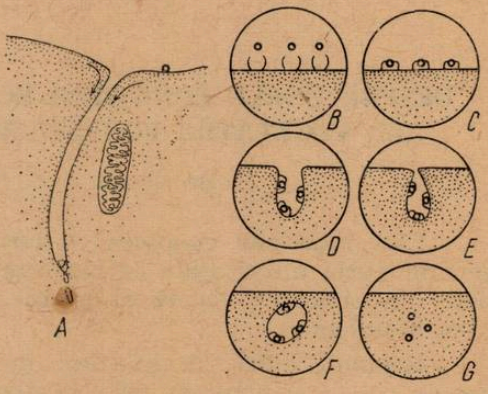


Fig. 6. Schema procesului de pinocitoză (după Bennett, 1956).

A. Pinocitoză de tip „ameboid": porțiunea membranei invaginate în celulă are aspectul unui canal lung de la care se desprind vezicule ce se transformă în „vezicule pinocitare" B—G. Pinocitoză la nivel submicroscopic caracteristică pentru diferitele tipuri de celule.

ale celulei. Se părea că cel mai simplu mecanism era eliberarea conținutului veziculei prin dizolvarea membranei acesteia, sub influența enzimelor citoplasmatice.

Microscopul electronic însă a demonstrat că se poate produce micșorarea veziculei, dar membrana se păstrează (Marshall, 1959, Pappas, 1960). Probabil că aici se produce deshidratarea veziculei, care turtindu-se se transformă în final în mici granule citoplasmatice. Este de presupus că membrana veziculei devine permeabilă pentru substanțele înglobate. Modul în care celula folosește moleculele mari conținute în vezicula pinocitară nu este încă suficient lămurit.

O serie de cercetători (Novikoff, 1960, Muller a. Törö, 1962) au reușit să evidențieze în vezicule cîțiva dintre fermenții hidrolitici (exemplu : fosfataza acidă care joacă un rol important în transformarea proteinelor). În felul acesta, se poate sublinia importanța veziculelor pinocitare în procesul digestiei intracelulare. Ba mai mult pot fi considerate vacuole digestive și prin aceasta — după cum subliniază o serie de autori — procesul de pinocitoză principal se deosebește puțin de fagocitoză. La protiste (de exemplu : infuzori) fagocitoza ar apare ca o primă fază a digestiei, în timp ce în continuare de la acestea se desprind o mulțime de vezicule pinocitare, în care se combină și se termină procesul digestiei.

Analizînd veziculele pinocitare trebuie ținut seama și de posibilitățile „vărsării" acestora în lumenul canalelor rețelei endoplasmatice, sau în cisternele aparatului Golgi și ca urmare lichidul conținut se poate vărsa în sistemul circulatoriu general al celulei. (Vezi articolul „Citoplasma și constituenții săi", Natura — Seria Biologie, nr. 2, 1967).

Fără îndoială că multe aspecte ale pinocitozei rămîn încă sub semnul întrebării, însă nu pot exista îndoieli în privința rolului lor deosebit de important în fiziologia celulei. Studiul acestui proces va avea un rol deosebit în lămurirea profundă a problemei permeabilității.

DESPRE UNELE FUNCȚIUNI ECONOMICE ȘI DE PROTECȚIE ALE VEGETAȚIEI FORESTIERE DIN LUNCILE RÎURILOR

Dr. docent *I. Z. LUPE*, București

Este îndeobște cunoscut că luncile sînt unități geomorfologice în general puțin diferențiate ca macrorelief, însă uneori destul de diferențiate din punct de vedere al micro- și nanoreliefului, solului și condițiilor hidrologice.

Regimul hidric al luncilor, în special al celor din regiunea de cîmpie, se caracterizează prin revărsări și inundații periodice. Acestea au loc mai cu seamă primăvara și în prima jumătate a verii datorită topirii zăpezilor din munți și ploilor mai abundente și mai dese, sau de durată mai lungă. De asemenea, se caracterizează prin revărsări și inundații accidentale de scurtă durată, provocate de ploile abundente sau torențiale de durată mai mare, o umiditate mai mare, în general, și mai asigurată, în aer și sol. Se mai caracterizează și prin variații

uneori destul de mari în nivelul apei freatice și în regimul de umiditate a solului, mai cu seamă pe formele pozitive de relief (grindurile fluviatile).

Variațiile în nanorelief, dar mai cu seamă variațiile mari în regimul hidric, precum și aluviunile aduse de apele de revărsare și variațiile în nivelul apelor freatice și de inundare, determină la rîndul lor mari variații, pe orizontală și verticală, în geneza și starea fizico-chimică a solului în diferitele părți ale luncii. În lunci se găsesc cele mai variate situații edafice. Astfel amintim, aluviunile crude de diferite dimensiuni, cum sînt: bolovănișurile, pietrișurile și nisipurile grosiere sau fine, nesolificate, mai frecvente în luncile rîurilor din regiunea de coline și din cîmpiile piemontane. De asemenea, solurile evoluate, fertile sau foarte fertile și nisipurile crude sau în diferite stadii de solificare, din luncile largi ale fluviilor și rîurilor mari din regiunea de cîmpie. Acestea din urmă sînt apte pentru culturi agricole și silvice de mare productivitate. Sînt prezente și solurile grele, sărăturate sau puternic gleizate, pe care nu se pot face culturi decît după aplicarea unor complicate și costisitoare măsuri ameliorative.

Luncile au fost folosite în trecut mai mult ca pășuni naturale. Ele au fost ocupate de zăvoaie de plopi și sălcii în diferite stadii de degradare, sau de șleauri de luncă, ori de terenuri piscicole. Mai tîrziu unele suprafețe au fost plantate cu culturi forestiere de plopi de Canada. Aceste culturi au fost făcute, în special în lunca Dunării și a cîtorva rîuri din regiunea de cîmpie cu lunci largi și soluri fertile. În ultimul timp aceste lunci au fost afectate în acest scop, prin lucrări de ameliorare (asanări, desecări, irigații, desalinizări etc.).

În toate luncile, vegetația înaltă — lemnoasă sau ierbacee, arbustivă sau arborescentă —, dar mai cu seamă cea arborescentă de zăvoi sau șleau de luncă, combinată cu cea arbustivă și în special culturile regulate de plopi și sălcii, pe lîngă producția vegetală intrinsecă, mai îndeplinește și o serie de funcțiuni de protecție.

Dintre funcțiunile de protecție ale vegetației înalte, ale vegetației lemnoase și în special ale culturilor regulate de plopi și sălcii, cea mai importantă este aceea de apărare a digurilor și barajelor de pămînt împotriva stricăciunilor ce ar putea fi provocate de valuri și de scurgerea apelor de-a lungul acestora.

Fig. 1. Renișurile de salcie instalate în mod natural formează arborete productive și dau o foarte bună protecție digurilor contra valurilor (foto I. Lupe).

Cercetările științifice întreprinse la Institutul de cercetări forestiere (I. Z. Lupe), Institutul de cercetări și studii hidrotehnice (M. Lateș) și la alte instituții, ca și practica gospodăriilor agricole din luncile indiguite, de la noi și din alte țări, au arătat că dintre toate măsurile de apărare a digurilor și barajelor de pămînt contra valurilor și eroziunii prin apă (pereuri de piatră sau beton, bitumizarea, căptușirea taluzelor cu foi de mase plastice, înierbarea etc.), vegetația lemnoasă naturală sub formă de masiv închеiat și culturile forestiere regulate sub formă de masiv sau perdele de protecție, special constituite și conduse, asigură cea mai bună și mai ieftină protecție.

Prin atenuarea și stingerea sau disiparea energiei valurilor, vegetația lemnoasă împiedică eroziunea și surparea pămîntului din diguri și baraje, înlăturînd pericolul distrugerii sau avarierii acestora. Ea dă posibilitatea menținerii amenajărilor hidrotehnice în stare bună și de continuă funcționare pe timpul viiturilor mari. În același timp, prin micșorarea vitezei de scurgere, datorită frecării apei de tulpinile arborilor și arbuștilor și prin rezistența fizică opusă de aceste tulpini scurgerii apelor, cu sau fără ghețuri, vegetația lemnoasă, în special cea arborescentă constituită în arborete vîrstnice închеiate sau din culturi regulate, apără taluzul udat al digurilor de eroziune și distrugere.

Aceste funcțiuni sînt îndeplinite cel mai bine de arboretele dese (cu consistență plină) și în special de culturile regulate, destul de dese, cu o repartiție uniformă a tulpinilor pe suprafață, cu o înălțime care să depășească destul de mult grosimea maximă a apelor de inundație, plus înălțimea celor mai mari valuri ce se pot forma, astfel încît vîntul atenuat de coroanele arborilor să nu mai poată menține agitația apei și înaintarea valurilor. O condiție în plus este ca aceste arborete sau culturi să aibă tulpinile destul de groase pentru a reduce și risipi cît mai mult din energia valurilor și să fie amplasate cît mai aproape de dig, astfel încît vîntul ce trece peste coronamentul acestora să nu mai poată forma alte valuri. Cea mai bună apărare a digurilor contra valurilor o dau sălcetele naturale rezultate din renișuri și culturile regulate de sălcii. Acestea pe lîngă faptul că produc mai multe tulpini (lăstari) la un loc, formează în timpul inundațiilor numeroase *rădăcini adventive „de apă"*, care, îmbrăcînd tulpina ca un caier uriaș, măresc mult masa elastică a acesteia, contribuind foarte mult la dispersarea valurilor.

Efectul ameliorator al culturilor de salcie și plop, destinate producției de material lemnos și protecției digurilor, în care tulpinile se curăță (elaghează) de ramuri pe o anumită înălțime, se mărește simțitor dacă la marginile de intrare și de ieșire a valurilor (dinspre dig) se creează niște benzi dese, de 2—3 rînduri de arbori amplasați la distanțe mici unul față de altul. Acești arbori se mențin, prin tăiere în scaun [1]), cu coronamentele dese în zona de propagare a valurilor și nu se exploatează o dată cu restul pădurii. Ei se înlocuiesc numai atunci cînd se depreciază prin îmbătrînire în așa măsură, încît nu-și mai pot îndeplini rolul de protecție.

[1]) Tăiere cu cioata înaltă de 1—2 metri.

O altă funcție de protecție, pe care o exercită vegetația lemnoasă spontană și culturile de plopi și sălcii din lunci, este reducerea vitezei de scurgere a apelor de revărsare din albia majoră și de la marginea albiei minore. Prin această reducere de viteză se micșorează, pînă la stingerea totală (în unele cazuri), puterea de eroziune a apei pe taluzul digurilor și se provoacă depunerea aluviunilor transportate de apă în zona cuprinsă între dig și mal, în interiorul arboretului. Și în acest caz cel mai bun efect îl dau arboretele dese și culturile regulate și destul de dese, cu o repartiție uniformă a tulpinilor pe suprafață și cu marginile alcătuite din 2—3 rînduri de arbori și arbuști deși.

Fig. 2. Vegetația instalată de om sub formă de arbori sau perdele de protecție apără digurile de distruge provocate de valuri (foto I. Lupe).

Tot datorită reducerii vitezei de scurgere, vegetația lemnoasă, spontană și cultivată, contribuie mult la apărarea malurilor contra spălării și surpării și prin aceasta la menținerea albiei minore și la regularizarea cursului de apă. Această funcție o împlinesc cel mai bine sălcetele, din cauză că acestea au o înrădăcinare mai abundentă și din cauză că, răsturnate prin surparea malurilor, se prind mai ușor cînd nu sînt luate de apă și cînd sînt prinse în aluviunile depuse la mal. Sălciile lăstăresc de asemenea abundent în orice poziție s-ar prinde sub materialul din prăbușirea malurilor, sau în aluviuni. În acest fel ele căptușesc malul formînd pinteni naturali, care reduc sau chiar anulează total efectul distrugător al apei, întîrziind sau oprind înaintarea distrugerii malului. Pentru provocarea acestui efect este necesar ca, în cazul culturilor ce se fac în zona dig-mal, să se planteze o fîșie de sălcii dese, care prin tăieri frecvente în scaun să se mențină la înălțime relativ mică, pentru a nu da naștere la momente de răsturnare prea mari în cazul vînturilor care ar tinde să le doboare spre apă și să provoace prăbușirea malului.

Arboretele spontane și culturile forestiere de plopi și sălcii din luncile rîurilor neîndiguite, reținînd aluviunile grosiere, sărace în substanțe nutritive și în alte materiale nedorite transportate de apă, apără terenurile și culturile vecine de împotmolire cu aceste aluviuni și materiale care ar putea scoate din producție terenurile respective. De asemenea, în cazul depunerii de aluviuni fine, arboretele spontane și culturile forestiere împiedică deflația acestor aluviuni și transportul lor prin vînt peste terenurile și culturile din cîmpia vecină, evitînd astfel

înnisiparea și sărăcirea sau scoaterea acestor terenuri din circuitul productiv.

Vegetația arborescentă, spontană sau cultivată, apără digurile și barajele de pămînt și împotriva eroziunii eoliene, mai cu seamă cînd acestea sînt construite din material ușor (nisipuri fine, cum este cazul în sudul Olteniei), cînd sînt noi și neînierbate suficient sau cînd înierbarea este parțial sau total distrusă de vehiculele care pătrund pe dig sau de animalele scăpate pe dig.

În același timp, vegetația arborescentă din lunci apără de secetă într-o oarecare măsură culturile din incintele îndiguite și din terenurile vecine neîndiguite, atît prin reducerea tăriei vîntului, cît și prin surplusul de umiditate pe care arborii, în procesul de transpirație, îl trimit cu curenții de aer, încetiniți în mișcarea lor, deasupra culturilor.

Prin transpirația destul de intensă, vegetația arborescentă din lunci reduce simțitor tendința de înmlăștinare a terenurilor depresionate, cu apa freatică aproape de suprafață.

În cazul lucrărilor de regularizare a albiilor (canalizări, ameliorări piscicole și hidrotehnice), vegetația lemnoasă arborescentă și arbustivă, plantată rațional după diferite dispozitive adecuate scopului urmărit (pereuri de arbuști, pinteni vii, garduri etc.) constituie principala materie primă de lungă durată prin care se realizează cele mai multe din măsurile hidroameliorative, la un preț de cost destul de scăzut și cu o durată de funcționare aproape nelimitată în timp.

În fine, o altă influență binefăcătoare a vegetației arborescente din luncile fluviilor și rîurilor și de pe marginea canalelor de navigație este protecția pe care aceasta o oferă ambarcațiunilor care circulă pe acestea, împotriva pierderilor de viteză și avariilor pe care le-ar putea provoca vînturile puternice.

Acestea sînt cîteva din funcțiunile de protecție mai însemnate ale vegetației lemnoase din luncile rîurilor mari din cîmpie, funcțiuni care în mod indirect au un însemnat efect economic prin pagubele și chel-

Fig. 3. În gropile de împrumut din lungul digurilor stagnarea îndelungată a apei creează condiții grele de instalare și menținere a vegetației lemnoase (foto I. Lupe).

tuielile mari pe care ele le previn, atît în culturile vecine, cît și în alte preocupări cu caracter economic.

Pe lîngă funcțiunile de protecție amintite, vegetația lemnoasă din luncile inundabile mai prezintă și o foarte mare importanță economică. Într-un interval de timp destul de scurt (20—30 ani de la instalare) aceasta poate furniza industriei cantități foarte mari de lemn care este prelucrat în celuloză, hîrtie, plăci aglomerate și fibrolemnoase, paneluri, furnire și placaje etc. Este de amintit aici că o cultură de plopi euroamericani, sau de sălcii selecționate, poate da în condițiile unei stațiuni de luncă corespunzătoare speciei sau cultivarului (soiului), o producție de 20—30 m^3 material lemnos pe an la un hectar, sau chiar mai mult.

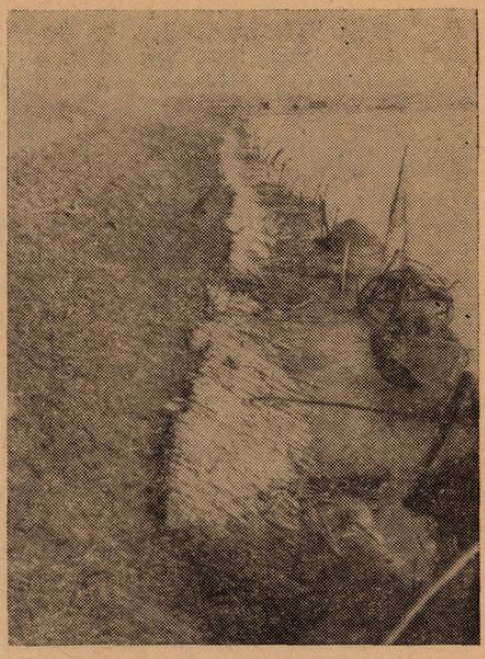


Fig. 4. În lipsa vegetației lemnoase protectoare, valurile apelor de revărsare degradează digurile și provoacă cheltuieli mari cu protecția prin mijloace tehnice. (În cazul de față : digul Gropeni—Chiscani apărat cu solomite) (foto I. Lupe).

În această situație este de la sine înțeles, că pentru o cît mai justă și economică folosire a luncilor inundabile — îndiguite și neîndiguite — este necesară o cît mai bună punere de acord a nevoilor de protecție cu posibilitățile pe care le oferă vegetația lemnoasă în acest domeniu și cu posibilitățile de producție de material lemnos.

Pornind de la acest deziderat, prin măsurile luate în ultimii ani referitoare la îndiguirea a aproximativ 300 000 hectare de terenuri inundabile în lunca Dunării și în luncile rîurilor mari din regiunea de cîmpie, s-au rezervat sectorului silvic pădurile din ostroave și zona cuprinsă între dig și malul apei din luncile îndiguite sau prevăzute a se îndigui, în care pădurile spontane și culturile forestiere urmează să fie gospodărite în mod științific. Aceste măsuri se iau pentru asigurarea la maximum posibil a protecției digurilor și a celorlalte amenajări hidrotehnice și pentru producerea în același timp a celei mai mari părți din masa lemnoasă de plop și salcie necesară industriei celulozei, hîrtiei, placajelor și plăcilor fibrolemnoase și aglomerate.

În acest scop s-a întreprins în ultimii ani o vastă acțiune de selecție, înmulțire și plantare a plopilor de mare productivitate în lunca Dunării și a rîurilor mari din regiunea de cîmpie a țării noastre. S-au elaborat de asemenea instrucțiuni fundamentate științific, pentru cultura plopilor și sălciilor în masiv și în perdelele de protecție a digurilor. S-au întreprins și unele cercetări pentru folosirea aluviunilor crude din luncile rîurilor prin vegetație forestieră.

Prin aceste acţiuni problema nu trebuie considerată ca rezolvată definitiv şi încheiată. Vegetaţia lemnoasă de orice fel din luncile rîurilor mai prezintă numeroase posibilităţi de a fi folosită pentru satisfacerea unor cerinţe ale omului şi societăţii. Cultura plopilor şi a sălciilor selecţionate, precum şi aceea a aninilor şi a unor plante de interes alimentar şi medicinal cum este cătina albă (*Hippophaë rhamnoides* L.) şi altele, nu vizează numai lunca Dunării şi ale rîurilor mari din cîmpie. Suprafeţe întinse, neluate încă în cultură pînă în prezent, inapte pentru culturi agricole, se găsesc de-a lungul rîurilor care brăzdează ţara în lung şi în lat. Studierea acestor suprafeţe de către naturalişti şi specialişti în cultura plantelor (silvicultori şi agricultori) va putea contribui în mod simţitor la introducerea în producţie a multora din ele şi la folosirea vegetaţiei şi a capacităţii de producţie a suprafeţei într-un mod mai raţional şi mai util, atît ca auxiliare în lucrările de hidroamelioraţie şi hidrotehnice ca : regularizări de albii, canalizări, lacuri de acumulare, captări de apă etc., cît şi ca producătoare de bunuri pentru societate.

În cadrul sarcinilor de descoperire şi utilizare raţională a tuturor resurselor de bunuri şi de îndrumare ştiinţifică a muncii şi a producţiei, revine fiecărui naturalist şi specialist în cultura plantelor, datoria de a-şi da obolul pentru o mai bună folosire a luncilor neluate încă în cultură şi a vegetaţiei ce se poate folosi la valorificarea acestor lunci.

METODE FIZIOLOGICE PENTRU CARACTERIZAREA REGIMULUI DE APĂ AL PLANTELOR AGRICOLE

C. T. HOROVITZ, ALEXANDRA PĂDURARIU, Bucureşti

Folosirea raţională a apei, atît în condiţiile agriculturii neirigate cît şi a celei irigate, necesită cunoaşterea aprofundată a rolului fiziologic şi biochimic al apei în viaţa plantelor. Numeroase cercetări au lămurit diferite aspecte privind absorbţia, circulaţia şi pierderea apei, importanţa pe care o are în procesele schimbului de substanţe, ca mediu de desfăşurare a tuturor reacţiilor metabolice şi ca element chimic activ în sinteza şi hidroliza combinaţiilor organice. Procesele fiziologice legate de conţinutul şi transformările apei în plante caracterizează regimul de apă al plantelor prin diferite aspecte dinamice, cum sînt : absorbţia apei, metabolizarea, circulaţia şi pierderea acesteia.

Studiul indicilor regimului de apă al culturilor agricole permite folosirea lor în stabilirea consumului şi a nevoiei de apă a plantelor, pentru aplicarea raţională a regimului hidric conform cerinţelor plantelor, economisindu-se astfel mari cantităţi de apă. În acest sens, un îndreptar valoros îl constituie cunoaşterea regimului de apă la diferite specii şi soiuri de plante în decursul perioadei de vegetaţie, în diferite condiţii agrofitotehnice şi pedoclimatice.

Lucrările noastre, efectuate în ultimii ani în cadrul Secţiei de fiziologia şi biochimia plantelor din Institutul de cercetări pentru cereale

și plante tehnice Fundulea, au urmărit rezolvarea unor aspecte de metodică privind caracterizarea în condiții de cîmp a regimului de apă la unele culturi agricole : grîu de toamnă, porumb, sfeclă de zahăr, lucernă, soia etc. În această lucrare descriem cîteva din metodele fiziologice de studiere a regimului de apă a plantelor, cum sînt : intensitatea transpirației activitatea stomatelor, indicele de refracție (concentrația) și presiunea osmotică a sucului celular, forța de sugere a frunzelor.

1. *Determinarea intensității transpirației.* Pentru determinarea transpirației se folosește frecvent, ca indice, intensitatea acestui proces, adică viteza pierderii apei de către plante în unitatea de timp, exprimată în unități de greutate sau de volumul apei în unitatea de substanță proaspătă sau uscată, sau în % din conținutul total de apă al plantei. Pentru evaluarea cantităților de apă pierdută de plante se folosesc metode de determinare a intensității reale a transpirației într-un moment dat (metoda cîntăririlor rapide a diferitelor părți din plantă, determinări gazometrice de scurtă durată, metode termometrice), precum și metode de determinare continuă a intensității transpirației (metode gazometrice, higrometrice, psihrometrice, analiza de gaze în infraroșu, metode de absorbție, metode gravimetrice) (1, 2, 20, 22).

La determinarea gravimetrică a intensității transpirației se folosește curent metoda cîntăririlor rapide după Huber și Ivanov. Principiul metodei constă în stabilirea pierderii în greutate a unor frunze (întregi, fragmente de frunze sau alte organe separate de plante), datorită transpirației. Pentru efectuarea acestor determinări sînt necesare următoarele materiale : balanță de torsiune, foarfecă, spirtieră, capsulă de porțelan, tripied metalic, parafină, cronometru, termometru, pensetă, cîrlige din sîrmă subțire, pungulițe.

Pentru executarea analizei în condiții de cîmp este necesară protejarea balanței de torsiune de acțiunea directă a razelor solare și a vîntului. Se recomandă confecționarea unei cutii portabile de dimensiuni potrivite cu volumul balanței, care se orientează în cîmp în poziția cea mai favorabilă. Înainte de începerea determinărilor, balanța de torsiune se stabilește perfect orizontal prin potrivirea bulei de nivel (fig. 1). Se notează greutatea cîrligului folosit la cîntărire și temperatura aerului la nivelul de expoziție a frunzelor. Frunzele se detașează de pe plantă prin tăierea pețiolului, se parafinează imediat secțiunea, introducînd-o 2—3 mm în parafină topită într-o capsulă de porțelan. Frunzele se așază cu ajutorul unei pensete în cîrligul platanului și se efectuează

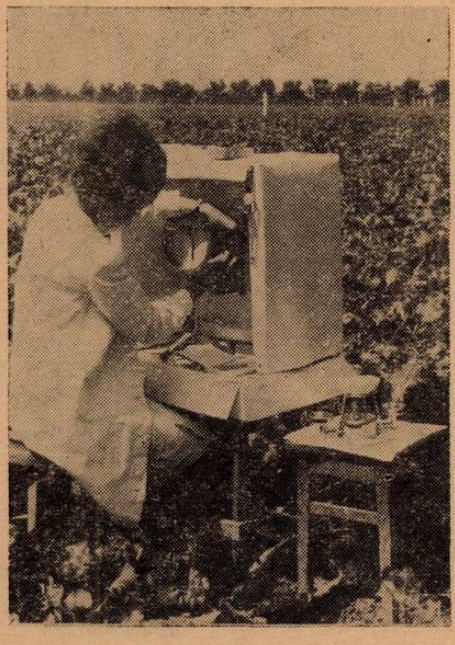


Fig. 1. Determinarea intensității transpirației plantelor în condiții de cîmp, cu ajutorul balanței de torsiune

cîntărirea în serie a frunzelor la intervale de 30—60 secunde. La intervale de 3—8 minute, timp în care frunzele sînt ţinute în condiţii asemănătoare celor dinaintea recoltării, cîntărirea se execută din nou în aceeaşi ordine şi exact la aceleaşi intervale. Diferenţa de greutate dintre cele două cîntăriri reprezintă cantitatea de apă pierdută prin transpiraţie. În faze mai înaintate ale perioadei de vegetaţie, dimensiunile mari ale frunzelor îngreunează cîntărirea lor. Se recomandă în acest caz executarea determinării la fragmente de frunze. Imediat după recoltare se decupează din frunză o porţiune care se parafinează. Frunzele de porumb se taie transversal, obţinînd un dreptunghi sau pătrat cu latura de 5—8 cm. La frunzele de sfeclă de zahăr şi floarea soarelui se decupează o porţiune de la vîrful acestora. Reducerea erorii de determinare se obţine executînd cîntăriri la 6—10 repetiţii pentru o singură variantă. Cel mai indicat este ca la calcularea datelor cantitatea de apă pierdută prin transpiraţie să se exprime la unitatea de greutate proaspătă. Pentru calcul se aplică formula $I = \frac{(g^1 - g^2) \times 1000}{g^1 \times t}$ unde I = intensitatea transpiraţiei exprimată în miligrame apă la un gram substanţă proaspătă la un minut ; g^1 = greutatea frunzei la prima cîntărire ; g^2 = greutatea frunzei la a doua cîntărire ; 1 000 = coeficient de transformare în miligrame ; t = durata în minute între prima şi a doua cîntărire.

Metoda cîntăririlor rapide cu balanţa de torsiune prezintă avantajul de a putea fi folosită cu uşurinţă în lucrările de cîmp, necesită un timp scurt şi permite determinarea transpiraţiei fără modificarea esenţială a gradului de saturare cu apă a frunzelor. Poate fi executată de o echipă de 2 oameni, organizată astfel încît unul să execute cîntăririle şi parafinările, iar celălalt să recolteze probele şi să le pregătească pentru cîntăriri. În aceste condiţii se pot efectua 150—200 determinări pe zi. Trebuie respectate unele detalii importante, cum sînt : păstrarea unui timp constant între cele două cîntăriri ale unei probe la toate repetiţiile, menţinerea materialului vegetal între cîntăriri în condiţii asemănătoare celor din cultură, întrebuinţarea unui unguent potrivit manevrării balanţei la temperaturi scăzute sau ridicate etc.

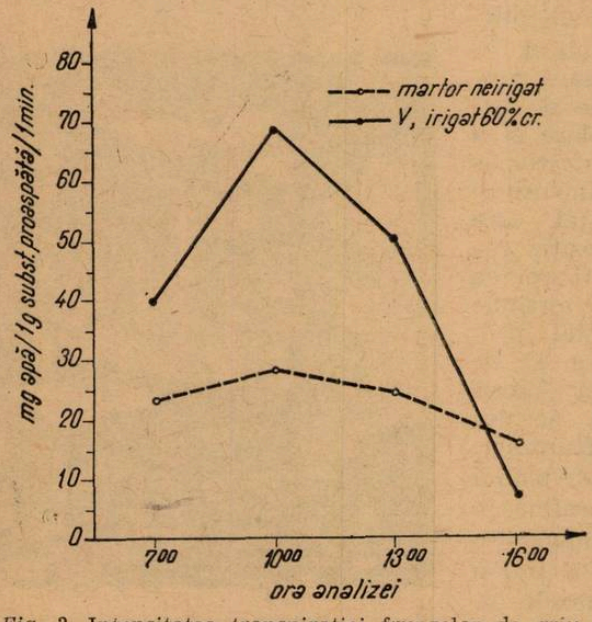


Fig. 2. Intensitatea transpiraţiei frunzelor de grîu în decursul zilei, în condiţii de irigare şi fără irigare (Fundulea, 1965).

În fig. 2 este exemplificată influența irigării asupra creșterii simțitoare a intensității transpirației la plantele de grîu.

2. *Determinarea activității stomatelor.* Procesele fiziologice ale plantei, fotosinteza, respirația, impun menținerea unei strînse legături cu mediul înconjurător, prin contactul direct al celulelor cu aerul atmosferic. Acest contact se realizează datorită existenței în epiderma diferitelor organe, mai ales a frunzelor, a unor celule modificate — stomatele, care asigură difuziunea gazelor și a vaporilor de apă. Dinamica închiderii și deschiderii stomatelor este condiționată de factori ai mediului ambiant, temperatura aerului, viteza vîntului, lumina solară, precum și de factori proprii plantei — asigurarea cu apă, intensitatea procesului de fotosinteză, starea fiziologică a plantei.

Aprecierea stării stomatelor poate fi făcută prin diferite metode (20, 21). Metoda infiltrației (după M o l i s c h) constă în infiltrarea în frunze a unor lichide ușor difuzabile, cum este eter de petrol, xilol, alcool etilic. Metoda fixării în alcool etilic (după L l o y d) constă în desprinderea unei porțiuni de epiderma frunzelor și introducerea imediată în alcool. Metoda mulajelor de colodiu, recomandată pentru simplitatea ei, înlătură unele dezavantaje ale metodelor arătate mai sus și asigură un mare randament.

Materialul necesar pentru determinarea activității stomatelor este : soluție de colodiu 4%, baghetă de sticlă, pensetă, plicuri de hîrtie, microscop cu micrometru ocular, lame și lamele de sticlă. Metoda de lucru constă din aplicarea pe suprafața frunzei nedetașată de plantă a unui strat subțire de colodiu, care prin uscare imediată întipărește pe peliculă toate caracterele anatomice ale epidermei (celulele parenchimului, stomatele) asemănător unui mulaj. Stratul subțire de colodiu se aplică pe suprafața epidermei inferioare a frunzelor, care prezintă un număr mai mare de stomate decît epiderma superioară. Stratul de colodiu se aplică cu ajutorul unei baghete prin ungere continuă (fig. 4). Pelicula formată prin uscare rapidă se ridică apoi cu ajutorul pensetei sau direct cu degetele. Mulajele obținute pot fi păstrate un timp mai îndelungat în pliculețe. Analiza microscopică se face cu obiectivul 40 × sau 60 × și ocularul 15 × sau 10 ×, iar pentru măsurarea deschiderii stomatelor se folosește micrometrul ocular. Se examinează 20—50 cîmpuri microscopice din 6—10 mulaje, aparținînd aceleiași variante. În fig. 3

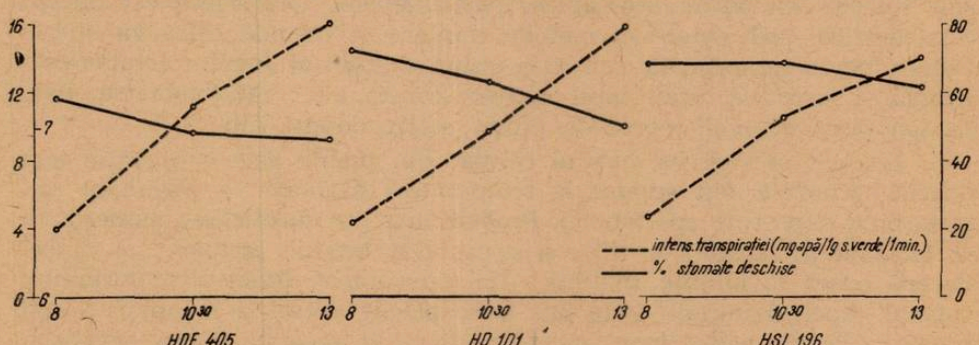


Fig. 3. Dinamica mișcării stomatelor și a intensității transpirației în decursul zilei la hibrizii de porumb, București, 1963.

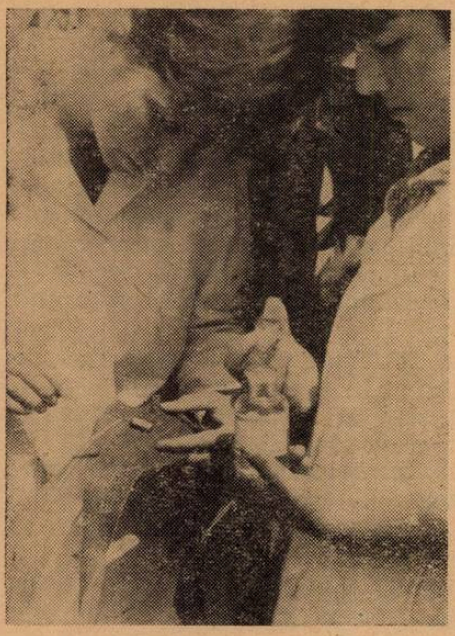


Fig. 4. Luarea mulajelor de colodiu pe epiderma inferioară a frunzelor de porumb.

Fig. 5. Extragerea sucului celular din frunze, cu ajutorul presei de mînă.

sînt prezentate deosebirile observate la 3 hibrizi de porumb privind dinamica mișcării stomatelor și intensitatea transpirației în cursul zilei.

3. *Determinarea indicelui de refracție al (concentrației) sucului celular.* Sucul celular este o soluție complexă de substanțe dizolvate, în compoziția căreia se găsește un procent ridicat de substanțe minerale, glucide, lipide, acizi organici etc. Metodele de determinare a potențialului osmotic al celulelor sînt diferite. În afara metodelor plasmometrice de determinare a concentrației în celule intacte există și numeroase metode de determinare a potențialului osmotic în sucul celular. Astfel sînt folosite metodele crioscopice, tensiometrice, termoelectrice, microosmometrice, psihrometrice, metode capilare și metode refractometrice. Determinarea indicelui de refracție (concentrației) al sucului celular este simplă și sensibilă. Materialul necesar constă din : refractometru, baie de apă, presă manuală, eprubete, pipete, stativ, dopuri, tifon.

Întrucît extragerea sucului celular din plante este o operație mai dificilă, frunzele sînt supuse la temperaturi extreme — înghețare sau tratare cu vapori de apă (aburi). Probele marcate cu etichete numerotate se introduc în săculeți de tifon și se tratează într-un recipient cu vapori de apă exact 12 minute, evitînd astfel un contact direct al materialului vegetal. Apoi, materialul este pus între plăcile presei și se apasă ținînd presa înclinată, astfel încît sucul să poată fi recoltat într-o eprubetă. Operația se repetă prin răsucirea materialului între plăci, pînă la extragerea unei cantități de 2—10 ml suc (fig. 5). O picătură de suc se pune

Tabelul 1

Concentrația și presiunea osmotică a sucului celular determinate la refractometru

Indice de refracție	Concentrația %	Presiunea osmotică Atm.	Indice de refracție	Concentrația %	Presiunea osmotică Atm.
1,34236	6,4	5,04	1,35156	12,4	10,52
266	,6	,20	187	,6	,71
296	,8	,38	218	,8	,91
326	7,0	,56	250	13,0	11,09
356	,2	,72	282	,2	,30
386	,4	,88	313	,4	,50
416	,6	6,04	344	,6	,68
446	,8	,22	376	,8	,88
477	8,0	,41	408	14,0	12,09
507	,2	,61	440	,2	,29
538	,4	,77	472	,4	,53
568	,6	,94	503	,6	,73
599	,8	7,13	535	,8	,93
629	9,0	,33	567	15,0	13,14
660	,2	,50	599	,2	,37
691	,4	,69	631	,4	,59
722	,6	,87	663	,6	,80
753	,8	8,06	695	,8	14,00
783	10,0	,26	728	16,0	,22
814	,2	,41	760	,2	,44
845	,4	,60	792	,4	,64
876	,6	,78	825	,6	,84
907	,8	9,00	857	,8	15,05
937	11,0	,18	890	17,0	,29
968	,2	,38	922	,2	,51
1,35000	,4	,56	955	,4	,73
031	,6	,77	988	,6	,96
062	,8	,96	1,36020	,8	16,20
093	12,0	10,14	053	18,0	,46
124	,2	,32	086	,2	,72

cu o baghetă între cele două prisme ale refractometrului Abbe. Pentru determinarea orientativă în cîmp se folosește suc stors direct din frunze, fără o tratare prealabilă cu vapori de apă și refractometrul de mînă. Înaintea fiecărei determinări se notează temperatura, pentru a introduce în calcul corecția respectivă. Pentru calcularea concentrației sucului celular se folosesc tabele speciale (tabelele 1 și 2). Un exemplu de rezultate ce se pot obține este redat în fig. 6.

4. Determinarea *forței de sugere a frunzelor*. Pătrunderea apei în

Tabelul 2

Corecții la indicii refractometrului, în cazul abaterii de la temperatura de 20°C.

Temperatura	5%	10%	15%	20%
Se scade din % găsit :				
10°C	0,54	0,58	0,61	0,64
13	0,40	0,42	0,44	0,46
16	0,24	0,25	0,26	0,27
19	0,06	0,06	0,07	0,07
Se adaugă la % găsit :				
21°C	0,07	0,07	0,07	0,07
24	0,27	0,28	0,29	0,30
27	0,50	0,52	0,53	0,54
30	0,74	0,77	0,78	0,79

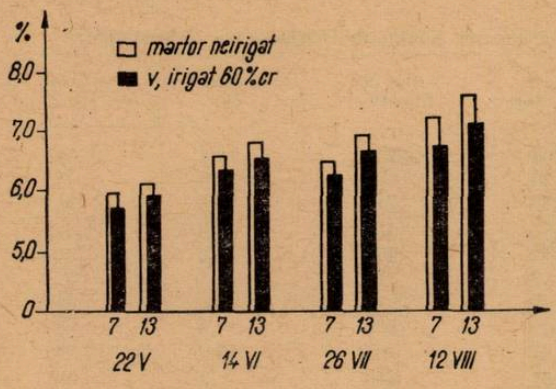


Fig. 6. Variația concentrației sucului celular din frunze de porumb în condiții de irigare și fără irigare (Fundulea, 1965).

celula vegetală este determinată de însușirile coloidale și osmotice ale celulei. Forța de sugere a celulelor reprezintă forța cu care este absorbită și reținută apa în celule. Pentru determinarea forței de sugere se folosesc fie metode directe (metoda tubului cu gradient, metoda plutitorilor lichizi, metoda imersiei frunzelor în soluție de zaharoză), fie metode indirecte (metode plasmometrice, crioscopice). Pentru determinări de cîmp se folosește adesea metoda șuvițelor (8, 20), care se bazează pe compararea greutății specifice a soluțiilor de zaharoză de aceeași concentrație, cu și fără probe de material vegetal. Se ia în considerare capacitatea celulelor de a absorbi sau ceda apa în raport cu mărimea forței lor de sugere. Materialul necesar constă din : eprubete, baloane cotate, tuburi capilare, balanță de cîntărire, dopuri de cauciuc, perforator de cauciuc, stativ pentru eprubete, colorant albastru de metil sau

Tabelul 3

Valorile forței de sugere a frunzelor la diferite plante agricole în cursul ontogenezei

Planta	Faza de vegetație	Forța de sugere Atmosfere
Grîu de toamnă	Începutul înfrățitului — împăiere	9—10
	Împăiere — înspicare	10—12
	Umplerea bobului	13—14
Porumb	Răsărire — apariția paniculului	6— 7
	Apariția paniculului — brunificarea mătăsii	5— 6
	Umplerea bobului — maturitatea în lapte	8— 9
Sfecla de zahăr	Formarea frunzelor	6— 7
	Creșterea intensă a rădăcinilor	8
Lucernă	Răsărire — formarea frunzei a 5-a	3— 5
	Butonizare — apariția frunzei a 8-a	8—11
	Înflorire	16—17
	Maturitate	21—25

roșu de Congo. Se recoltează o probă medie de 10—20 frunze, care se suprapun și se perforează cu ajutorul unui perforator de dopuri. Perforarea unei porțiuni de frunze fără nervuri mari este înlesnită de introducerea unei bucăți de cauciuc gros sub frunze. Diametrul rondelelor este de 5—6 mm pentru cereale și 7—8 mm pentru sfecla de zahăr, porumb. Pentru pregătirea unei soluții molare se cîntăresc

342,30 g zaharoză la 1 litru de apă. În tabelul 4 sînt prezentate valorile presiunii osmotice a soluțiilor de zaharoză de diferite concentrații. De exemplu, dacă trebuie pregătită o soluție de zaharoză cu presiunea osmotică de 13 atmosfere se caută în tabel valoarea cea mai apropiată, care va fi în acest caz 13,01 atmosfere. Aceasta corespunde pe coloana verticală cu 0,4 M, iar pe coloana orizontală cu 0,06 M. Pentru a pre-

Tabelul 4

Presiunea osmotică a soluțiilor de zaharoză

Molaritatea soluției	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0	0,26	0,53	0,79	1,06	1,32	1,59	1,85	2,11	2,38
0,1	2,64	2,91	3,17	3,43	3,70	3,96	4,22	4,48	4,75	5,01
0,2	5,29	5,57	5,86	6,14	6,42	6,70	6,98	7,27	7,55	7,84
0,3	8,13	8,42	8,71	9,00	9,29	9,58	9,87	10,17	10,48	10,80
0,4	11,11	11,43	11,74	12,06	12,37	12,69	13,01	13,33	13,66	13,99
0,5	14,31	14,66	14,96	15,29	15,64	15,99	16,35	16,71	17,06	17,42

găti un litru soluție de zaharoză de 13,0 atmosfere, se cîntăresc 0,46 × × 342,30 = 157,46 g zaharoză. Dacă trebuie numai 100 ml soluție zaharoză cu presiune osmotică de 13,0 atmosfere, se cîntăresc 15,75 g zaharoză. Soluțiile de zaharoză trebuie pregătite în fiecare zi, neputîndu-se păstra, mai ales în timpul verii.

Din probele de frunze pregătite se pun 15—20 rondele într-o eprubetă. Acestea se numerotează și se așază într-un stativ, pe două rînduri. În eprubetele primului rînd se pipetează cîte un mililitru soluție, iar în eprubetele celui de-al doilea rînd 5 ml soluție, astupîndu-se imediat. Rondelele se introduc în seria eprubetelor cu cîte 1 ml soluție care se astupă imediat cu dopuri pentru a împiedica evaporarea. După exact 30 minute, timp în care se agită de 3—4 ori, rondelele se scot, iar soluția rămasă se colorează cu 1—2 granule de albastru de metil. Pentru stabilirea forței de sugere a frunzelor se compară greutățile specifice ale soluțiilor de analiză cu cele ale soluțiilor martor de aceeași concentrație. Se pipetează în tubul capilar 2—3 ml soluție de analizat colorată. Cufundînd apoi vîrful tubului cca. 1 cm în soluția martor, se deschide capătul de sus lăsînd să se scurgă încet o șuviță. Urmărind mișcarea ei se deosebesc 3 cazuri : 1. șuvița se ridică, atunci cînd valoarea forței de sugere a soluției de zaharoză este mai mare decît cea a frunzelor, ceea ce determină scoaterea apei din celulele frunzelor și micșorarea greutății specifice a soluției prin diluare ; 2. șuvița coboară în cazul cînd forța de sugere a frunzelor, fiind mai mare decît cea a soluției, determină absorbția apei din soluție și deci concentrarea acesteia ; 3. șuvița stă pe loc cînd valorile forței de sugere a celulelor frunzelor și soluția sînt egale. Forța de sugere reprezintă fie media aritmetică a forței de sugere a două soluții cu valori apropiate, în care într-una șuvița se ridică, iar în cealaltă coboară, fie valoarea forței de sugere a soluției în care șuvița rămîne pe loc. Presiunea osmotică a soluțiilor de zaharoză poate fi determinată și refractometric, folosindu-se metodica descrisă anterior. În fig. 7 se prezintă rezultate obținute la sfecla de zahăr.

Cercetările efectuate în ultimii ani în diferite ţări au arătat reproductibilitatea datelor obţinute prin determinarea indicilor fiziologici, în vederea diagnosticului regimului de irigare a culturilor agricole (4, 7, 10, 15, 16, 19). Cercetările efectuate la cereale (11, 17, 18), la legumi-

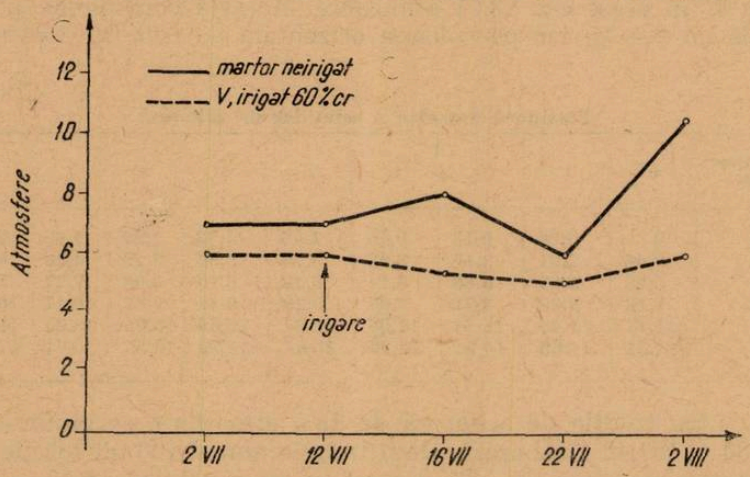


Fig. 7. Variaţia valorilor forţei de sugere a frunzelor de sfeclă de zahăr în condiţii de irigare şi fără irigare (Fundulea, 1965).

noase (5, 14), la porumb, floarea soarelui, sfecla de zahăr (6, 13, 14) au evidenţiat perspectivele folosirii indicilor fiziologici pentru caracterizarea regimului optim de irigare a culturilor agricole în condiţiile ţării noastre.

BIBLIOGRAFIE

1. * : *Die Anwelkmethode im Dienste des Landbaues.* Deutcher Wiss, Berlin, 1955. 2. BÎNDIU, C., DONIŢĂ N. : *Studii şi cercetări de biologie. Seria botanică*, 16, 3, 221—227, 1964. 3. BOLDOR, E. : *Vol. „Lucrări practice de fiziologia plantelor"*, 54, 91, Edit. didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1965. 4. CIUNOSOVA, V. N. : *Fiziologhiia rastenii*, 10, 2, 234—237, 1963. 5. DJENDOV, C. : *Comunicările Academiei R.P.R.* 9, II, 1 171—1 178, 1959. 6. GALAN, G. : *Studii şi cercetări de biologie, Seria biologie vegetală*, 10, 2, 205—232, 1958 7. GORIUNOV, N. S., PETRUNIN, V. M. : *Fiziologhiia rastenii*, 13, 2, 358—367, 1966. 8. GUSEV, N. A. : Nekotorie metodî iosledovaniia vodnogo rejimo rastenii Izd. Akad. Nauk. S.S.S.R Leningrad, 1960. 9. HOROVITZ, C. T. : *Agricultura nouă*, 6, 1954. 10. ILIEV, R. L. : *Fiziologhiia rastenii*, 11, 1. 93—99, 1964. 11. MIHĂILESCU, I. G., NEDELCU, P., SÎRBULESCU, M., COSTESCU M., IONESCU, R. : *Lucrări ştiinţifice, Institutul agronomic, „T. Vladimirescu"*, vol. 5, 31—58, Craiova 1963. 12. NECAS, J : *Biologia Plantarum*, 7, 2, 146—157, 1965. 13. PĂDURARIU, A., NEGOMIREANU, V., HOROVITZ, C., HURDUC, N. : *Analele I.C.C.P.T.*, vol. XXXIV, seria G, 1967. 14. PARASCHIV, M. : *Studii şi cercetări de biologie, seria biologie vegetală*, 14, 2, 189—195, 1962. 15. PARCEVAUX, S. : *Annales agronomique*, 12, 1, 75—81, 1961. 16. PETINOV, N. S., SAIDUROV, V. S. : *Fiziologhiia rastenii*, 10, 5, 605—607, 1963. 17. SĂLĂGEANU, N., GALAN, G. : *Buletin ştiinţific, Seria biologie, agronomie*, Academia R.P.R. 6, 1, 5—32, 1954. 18. SĂLĂGEANU, N. ; TASCA, C. : *Buletin ştiinţific Academia R.P.R., Seria biologie, agronomie*, 7, 2, 247—276, 1955 ; 8, 3, 519—542, 1956. 19. SHMUELI, E. : *The VIII-th. International Congress of Soil Science*, 6, 29—31, 1964. 20 SLAVIK, B. : Metody studio vodniho provozu rostlin Cesk Akad. Ved.,Praha, 1965, 302 p. 21. STALFELT M. G. : *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Bd. III. Springer V., 351—426, Berlin — Göttingen-Heidelberg, 1956, 22. STOCKER, O. : *Handbuch der Pflanzenphysiologie*, Bd. III, Springer, V., 293—311, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1956.

METODE PENTRU CARTAREA PLANTELOR MEDICINALE ȘI AROMATICE DIN FLORA SPONTANA

HEINZ HELTMAN, Brașov

Plantele medicinale și aromatice din flora spontană constituie o bogăție naturală importantă a țării noastre. Ele reprezintă materia primă pentru industria noastră farmaceutică, iar substanțele extrase din ele (glicozizi, uleiuri volatile etc.) sînt importante și pentru industria alimentară și cosmetică. Din cele peste 3 600 specii de plante superioare care cresc în țara noastră cca 200 specii sînt folosite și astăzi în medicina umană în terapia diferitelor boli, cca 120 specii formează obiectul unor cercetări științifice și cca 400 specii sînt folosite în medicina populară, sub diferite forme, ca leacuri.

Punerea în valoare și folosirea rațională a plantelor medicinale din flora spontană reclamă recunoașterea și delimitarea bazinelor bogate în anumite specii medicinale importante și determinarea rezervelor acestora existente în diferite puncte. Numai cunoscînd aceste date, precum și măsura în care se regenerează aceste plante în urma unei recoltări mai intense, se pot stabili an de an cantitățile recoltabile din fiecare specie, fără a periclita existența uneia sau alteia dintre ele. În acest mod se poate prevedea momentul cînd rezervele din natură nu mai pot satisface cerințele interne și externe în anumite droguri și cînd introducerea lor în cultură devine necesară.

Cele arătate mai sus se pot realiza numai prin efectuarea unor cercetări științifice de teren executate în stațiuni bogate în plante medicinale. Prin luarea unor probe din plante medicinale identificate și cartate se pot stabili atît cantitățile recoltabile din diferite droguri, cît și calitatea acestora.

Cartarea plantelor medicinale și studiul vegetației după metodele clasice. În general sinteza cercetărilor efectuate asupra covorului vegetal își găsește astăzi expresia în cartografierea fitogeografică și geobotanică. Hărțile fitogeografice și geobotanice trebuie să satisfacă, alături de unele scopuri teoretice — de ordin naturalistic —, și diferite scopuri practice legate de valorificarea diferitelor resurse vegetale. Privite sub acest raport, hărțile fitogeografice și de vegetație constituie o bază rațională pentru cunoașterea, folosirea și punerea în valoare a resurselor naturale a vegetației spontane.

În descrierea vegetației se folosesc două tipuri de cartare și anume : a) cartarea fitogeografică și b) cartarea geobotanică sau fitocenologică.

a) *Cartarea fitogeografică* este de dată mai recentă (1864) decît cea geobotanică. Cartarea fitogeografică urmărește răspîndirea diferitelor specii de plante (numite în termeni fitogeografici „elemente floristice"), într-o regiune dată, sau stabilirea arealului general al acestora. Cercetările efectuate în acest scop se redau de multe ori în hărți floristice spe-

cifice, numite „hărţi cu puncte", la care fiecare punct sau diferite semne convenţionale reprezintă o staţiune deosebită a speciilor luate în studiu. De mare folos pentru întocmirea hărţilor fitogeografice este literatura floristică locală şi mai ales florele locale. Scările cele mai des folosite în cartările cu caracter fitogeografic sînt mici (1 : 200 000 — 1 : 1000 000). La noi în ţară se lucrează în acest domeniu la Institutul de cercetări geografice al Academiei, la Centrul de cercetări biologice din Cluj şi la Institutul de biologie „Traian Săvulescu", Bucureşti.

b) *Cartarea geobotanică*. Prima hartă de acest tip este renumita hartă a lui Casini de la sfîrşitul secolului al XVIII-lea (1 : 80 000). Ulterior s-a trecut la întocmirea unor hărţi de vegetaţie colorate (sfîrşitul secolului XIX). În ultimii 40 de ani cartarea vegetaţiei a primit un conţinut nou, prin folosirea intensă a rezultatelor obţinute de geobotanica modernă. Obiectivul cartării geobotanice moderne îl reprezintă identificarea şi delimitarea pe teren a diferitelor asociaţii. Acestea se reprezintă pe hărţi topografice prin anumite culori specifice şi astfel se obţin hărţile de vegetaţie a regiunii studiate.

Cartarea geobotanică presupune atît investigaţii de teren, cît şi lucrări de cabinet. Pe teren se execută ridicări geobotanice şi se recoltează toate plantele care nu sînt precis cunoscute, pentru a fi determinate exact. La cartarea vegetaţiei se folosesc astăzi mai multe metode şi anume :

1) metoda de cartare pe itinerariu (vizuală pe itinerariu) ;

2) metoda de cartare instrumentală (tachimetrică) ;

3) metoda de cartare aerofotogrametrică .

1) *Metoda de cartare pe itinerariu* este metoda cea mai des utilizată. Ea constă în cartarea asociaţiilor identificate anterior pe teren şi delimitarea lor pe o hartă topografică, a cărei scară depinde de scopul urmărit. Cercetătorii cu multă experienţă geobotanică pot efectua concomitent cu cartarea şi lucrarea de identificare a asociaţiilor. Pentru executarea cartării, terenul de cartat se subîmparte într-o reţea de itinerarii, care se fixează în funcţie de relief, scopul urmărit şi scara hărţii. De itinerariul proiectat depinde în cea mai mare măsură valoarea hărţii întocmite. Cartatorul notează — parcurgînd itinerariile stabilite — asociaţiile întîlnite şi fixează cu atenţie limita trecerii unei asociaţii în cealaltă. Numărul ridicărilor geobotanice efectuate se trece şi pe hartă, în conturul asociaţiei respective.

2) *Metoda de cartare instrumentală* necesită o pregătire şi o aparatură specială.

3) *Metoda de cartare aerofotogrametrică* se foloseşte tot mai mult în cartarea vegetaţiei. Pentru noi ea prezintă interes mai ales sub raportul asigurăriii bazei topografice. În condiţiile ţării noastre pot fi consultate şi folosite aerofotogramele realizate la scara de 1 : 10 000 de organele

de evidență a fondului funciar ale Consiliului Superior al Agriculturii. Pentru obiectivele specifice ale cartărilor de plante medicinale, această scară este mare.

Obiectivele specifice ale cartării plantelor medicinale. Cartarea plantelor medicinale constituie prin conținutul ei o lucrare cu obiective strict utilitare de interes practic. De aci pornește caracterul general al lucrării respective, care spre deosebire de alte cartări, trebuie să se rezume la urmărirea exclusivă a aspectelor legate de speciile care interesează industria farmaceutică. Plecînd de la această considerație, cartarea plantelor medicinale nu trebuie să fie o simplă înregistrare cantitativă a rezervelor de plante medicinale, ci concomitent cu această operațiune să se strîngă și date suplimetare legate de perspectivele fondului de plante medicinale din regiunea cercetată.

Obiectivele de care trebuie să se țină seama în cartarea plantelor medicinale sînt următoarele :

1) înregistrarea rezervelor *actuale* de plante medicinale ale diferitelor bazine hidrografice, raioane administrative etc. ale țării sub raportul localizării în spațiu, sub raport cantitativ și calitativ ;

2) precizarea *perspectivelor* fondului de plante medicinale în flora spontană a diferitelor teritorii. Aceasta se poate determina atît prin stabilirea raportului dintre apariția optimală a diferitelor specii de plante medicinale și anumite asociații vegetale sau stațiuni ecologice cît și prin determinarea răspîndirii asociațiilor respective în teritoriul cercetat ;

3) înregistrarea exigențelor naturale ale diferitelor plante medicinale. Cultura plantelor medicinale se practică uneori în condiții ecologice necorespunzătoare. Tocmai în această direcție însă, cu ocazia efectuării lucrărilor de cartare, se pot strînge date de interes practic. De la astfel de cercetări pornesc și lucrările de zonare a culturilor de plante medicinale ;

4) în urma lucrărilor de cartare efectuate și mai ales pe baza analizei calitative a drogului obținut din probele de plante medicinale recoltate din diferite regiuni ale țării se poate stabili unde există material mai valoros care prezintă interes pentru introducerea în cultură sau eventual ca material inițial pentru lucrări de ameliorare (conținut sporit în principii activi, însușiri biologice și ecologice deosebite etc.) ;

5) identificarea suprafețelor potrivite pentru lucrări de semicultură a speciilor de plante medicinale care nu se pretează pentru culturi în terenuri arabile (de exemplu *Arnica montana).*

Precizăm de la început, că pînă în momentul de față cele mai multe lucrări publicate în domeniul cartării plantelor medicinale nu urmăresc decît primul din cele 5 obiective principale amintite.

Metodica folosită în prezent în domeniul cartării plantelor medicinale la noi. Cartarea plantelor medicinale se face la noi în țară de către

Institutul pentru controlul de stat al medicamentului şi cercetări farmaceutice, Bucureşti. Lucrarea se execută mai întîi pe masive muntoase (M-ţii Făgăraşului, Retezat, Cibinului etc.) şi ulterior pe diferite teritorii cu floră bogată în plante medicinale şi aromatice (Sibiu, Lipova, Bozovici etc.).

În timpul cartării sînt notate plantele medicinale întîlnite la parcurgerea unor itinerarii dinainte stabilite, se fac aprecieri aproximative asupra cantităţilor de materie primă uscată, exprimată în kg şi notată prin cifre (după numele staţiunii în paranteză). Cantităţile indicate reprezintă numai 60% din totalul de drog recoltabil în punctele respective.

Numărul speciilor cartate de I.C.S.M.C.F. este de cca 120. Nu se cartează plantele ocrotite prin lege. Enumerarea plantelor se face în ordinea sistematică. Pentru completarea textului din lucrare se anexează o schiţă a teritoriului cercetat, în care sînt redate principalele localităţi vizitate. Reprezentarea cantitativă a speciilor dintr-o localitate se face cu ajutorul unor cercuri, care în funcţie de diametrul lor indică cantitatea totală de materie primă din acea localitate. Fiecare sector de cerc indică cantitatea recoltabilă a unei specii, notată printr-un simbol derivat de la numele speciei respective (de ex. A.b. = *Atropa belladonna* L. etc.).

Aceste date privind prezenţa şi cantitatea recoltabilă a anumitor specii de plante medicinale sînt mai mult orientative. Cunoaşterea biologiei speciei şi posibilităţile ei de introducere în cultură implică cercetări mai complexe, mai exacte şi mai aprofundate asupra plantelor medicinale din flora spontană şi întocmirea unor hărţi fitogeografice şi geobotanice.

Cum s-ar putea realiza o cartare complexă în domeniul plantelor medicinale. Din cele arătate, mai ales în legătură cu obiectivele cartării plantelor medicinale, reiese că la executarea studiilor de acest gen sînt deopotrivă de utile cartările „fitogeografice" şi cele „geobotanice". În cadrul acestor lucrări cartarea fitogeografică reprezintă o primă treaptă pentru studiul răspîndirii speciilor şi pentru determinarea zonelor în care acestea au o frecvenţă maximă. Se pare că este mai util ca pe o hartă să nu fie redate datele pentru un număr mai mare de specii. Staţiunile în care apare planta care se cartează pot fi reprezentate pe harta topografică a regiunii printr-un semn convenţional (punct). Numărul şi densitatea punctelor ne dau indicaţii asupra frecvenţei speciei în acea regiune, precum şi asupra condiţiilor de dezvoltare găsite aici de specia respectivă. Terenurile cu cea mai mare desime a punctelor reprezintă totodată şi staţiunile optime pentru dezvoltarea speciei prezentate pe hartă. Zonele în care planta apare foarte frecventă se haşurează.

Indicațiile obținute în legătură cu răspîndirea și condițiile de dezvoltare ale unei specii medicinale, prin cartarea fitogeografică, pot fi completate substanțial prin studii geobotanice. Studiile geobotanice arată poziția plantelor medicinale în cadrul diverselor asociații vegetale ale zonei cercetate. Cartarea generală geobotanică efectuată de silvicultori și pratologi poate constitui baza și punctul de plecare pentru lucrările de cartare a plantelor medicinale.

Cercetarea stațiunii în care crește o plantă implică însă în afara studiilor floristice și studii ecologice orientative referitoare la substratul geologic, sol, relief etc. Pe cale deductivă (analiză comparativă) pot fi stabilite și elemente de ordin climatic, care o dată determinate întregesc condițiile staționale în care crește o specie sau alta. Întrucît fiecare asociație vegetală apare totodată în anumite condiții staționale, studiul corelației dintre rezultatele lucrării de cartare fitogeografică (a speciilor de plante medicinale efectiv existente) și a celei de cartare geobotanică (a condițiilor în care pot crește aceste plante) ne dau datele necesare pentru analiza perspectivelor fondului actual de plante medicinale.

Pentru întocmirea hărților cu asociațiile plantelor medicinale se folosește în general metoda de cartare pe itinerariu. De la toate asociațiile cu plante medicinale se fac ridicări floristice care ulterior se prelucrează statistic. Prin aceste studii se poate stabili și limita (extinderea asociației) în care apare planta cartată. Rezultatele acestor prelucrări statistice cu obiective ecologice-geobotanice sînt trecute în hărțile topografice pregătite.

O problemă în plus care se ridică la cartarea plantelor medicinale, este determinarea cantitativă și calitativă a drogului. Cercetătorul care execută astfel de cartări trebuie să determine cît mai exact cantitatea drogului (sub formă uscată), aflată în fiecare stațiune identificată. Exprimarea drogului crud aflat pe teren în drog uscat se poate calcula ușor întrucît raportul de uscare este cunoscut. Pentru a determina cît mai aproape de realitate rezervele în anumite specii de plante medicinale dintr-o regiune dată se iau probe atît din stațiunile aflate în centrul de răspîndire locală al diferitelor specii, cît și din stațiunile marginale. Drept exemplificare arătăm că la mătrăgună (*Atropa belladonna* L.), de la care se recoltează mai ales rădăcinile, acestea se scot dintr-o stațiune de la cca 10 plante de mărime și vîrstă diferită ; ele sînt cîntărite, fiecare în parte, pentru a putea stabili greutatea medie a rădăcinilor/plantă. Cunoscînd această valoare și numărînd plantele pe o anumită suprafață (500—2 500 mp) se poate determina rezerva de rădăcini în q/ha. Asemenea determinări se fac în locurile unde planta are frecvență maximă, precum și în zonele marginale ale arealului ei local.

Recoltînd herba, folia sau flores de la plantele înflorite pe un mp (*Asperula odorata* L., *Arnica montana* L. etc.), prin mai multe repetiții

se poate stabili un etalon pentru o suprafaţă dată (100 mp.). Deci se poate determina cantitatea totală de drog existent pentru regiunea cartată.

Sîntem de părere că hărţile plantelor medicinale care se întocmesc pe baza studiilor fitogeografice şi geobotanice trebuie să fie hărţi combinate, care cuprind atît staţiunile în care apare planta cartată (indicate prin puncte negre), cît şi asociaţiile vegetale în care apare specia studiată. Asociaţiile pot fi reprezentate prin anumite culori sau prin haşuri. Pentru fiecare tip de asociaţie se notează în cifre pe hartă cantităţile de drog uscat (q/ha) care se pot recolta pe teren.

Mai potrivite pentru scopurile noastre se pare că sînt hărţile la scara 1 : 200 000. Scara poate varia însă în funcţie de complexitatea reliefului reguinii de cartat, sau în funcţie de alte considerente (cantitatea drogului etc.).

BIBLIOGRAFIE

BĂRBULESCU, C., BĂRBULESCU, V., BURCEA P. : Lucrări ştiinţifice. Inst. Agr. „N. Bălcescu", Ser. B, VI, Edit. agro-silvică, Bucureşti, 1963. BOJOR, O. : Farmacia, nr. 4, Edit. medicală, Bucureşti, 1957. pag. 323. BOJOR, O. : Farmacia, nr. 1, Edit. medicală, Bucureşti, 1959, pag. 51. BORZA A. şi BOŞCAIU N. : *Introducerea în studiul covorului vegetal.* Edit. Acad. R.P.R., Bucureşti, 1965, BRAUN-BLANQUET, J. : *Planzensoziologie (Einführung in die Vegetationskunde).* Springer-Verlag,, Wien, 1951. BUHL, A. şi SCHUBERT R. : Wiss. Z. Univ. Halle Math, Nat. XII/9/669—728 şi XIV/6 (485—504), 1963, 1965. ELLENBERG, H. : *Wiesen und Weiden und ihre standortliche Bewertung.* E. Ulmer Stuttgart, Bd. II, 1952. IAROŞENKO, P. D. : *Geobotanica (noţiuni de bază, direcţii, metode)* Acad. R.P.R. Bucureşti, 1962. KÁRPÁTI, Z. : Herban Hung. tom. 4. nr. 1, 1965, p. 46 (rezumat). KLAPP, E. : *Landwirtschaftliche Anwendungen der Pflanzensoziologie.* E. Ulmer-Verlag Stuttgart, 1949. MEUSEL H. : *Verbreitungskarten mitteldeutscher Leitflanzen* Wissl. Z. Univ. Halle Math — Nat., 1960. Müller-Stoll W. R. şi Krausch H. D. : Wissl. Zeitschrift d. päd. Hochsch. Potsdam I, II, III, IV — Reihe. Jahrg., 3, H. 1, 1957, p. 63. MÜLLER-STOLL W. R. : Wissl. Zeitschr. d. päd. Hochsch. II — Reihe, Jahrg. 4, H. 2, Jahrg, 5, H. 2, Jahrg. 7, H. 1/2, 1959. MYRIDU-MAKRE, A., PANAGIOTIDE, I. şi AGATOKLE, G. : *Farmakognosticos Chartes tes Hellados.* I. Makedonia. II. Tessalia kai Epeiros, 1961—1962. PUŞCARIU-SOROCEANU, EV., POPOVA-CUCU, A. : *Cercetarea vegetaţiei.* S.S.N.G., Indrum. ptr. cerc. geogr. cercet fizico-geogr. Biblioteca geografului nr. 2, Bucureşti, 1965, p. 175—223. SCAMONII, A. : *Einführung in die praktische Vegetationskunde.* Bd. 1, Deutscher Verl. der Wiss., Berlin, 1955. SRETER, A. J., PEDRAG LUKIC : Lekovite Sirovine IV, Beograd 1958, pag. 106—123. TADDEI I. şi TADDEI, E., LUNGHE, H. : Revista Italiana, essenze-profumi-piante officinali-aromi-cosmetici. Ameo XLV, nr. 10, (490), 1963. TUÇAKOV, J., PEDRAG LUKIC : Lekovite Sirovine IV, Beograd, 1958, pag. 106—123. TÜXEN, R. : Angewandte Pflanzensoziologie, nr. 13, Stolzeanu, Weser, 1965. XXX : Methodes de la cartographie de la végétation. Resolutions, XCVII, Toulouse, 1961.

DATE NOI DESPRE LONGEVITATEA PĂSĂRILOR

Dr. *IOAN KORODI-GÁL*, Cluj

La păsări, ca și la celelalte grupe de animale, durata vieții indivizilor unei specii reflectă capacitatea acestora de supraviețuire în natură, cunoscută și sub numele de longevitate. Aceasta poate fi de două feluri : longivitate fiziologică — adică durata medie de viață a indivizilor unei specii în condiții optime de existență, care este limitată numai de factorii fiziologici — și longivitate ecologică — adică durata medie de viață a indivizilor unei specii în condții concrete de existență. În natură se realizează numai longivitatea ecologică, deoarece durata vieții animalelor este condiționată, limitată și influențată de către o serie de factori biotici și abiotici, care împiedică realizarea longevității fiziologice. Deci, în cele ce urmează, sub noțiunea de longevitate sau durata vieții vom înțelege longivitatea ecologică.

Problema duratei vieții păsărilor a preocupat de mult timp atît pe oamenii de specialitate cît și pe iubitorii naturii, însă această problemă atît de interesantă, a rămas pînă în ultimul timp, din lipsa unor date bazate pe observații concrete sau experiențe științifice, o problemă deschisă a ornitologiei. Pe lîngă altele elucidarea problemei a fost îngreuiată de faptul că majoritatea păsărilor trăiesc în stare sălbatică, libere de controlul permanent al omului și în felul acesta urmărirea lor în tot cursul vieții a fost imposibilă. Primele date privind durata vieții unor păsări se referă la păsările pe care omul le-a îmblînzit și le-a transformat în animale domestice, sau pe care le-a crescut în captivitate, în voliere sau grădini zoologice. Dar și în acest ultim caz datele asupra duratei vieții păsărilor au putut fi reale, exacte, numai atunci cînd, la intrarea în captivitate, s-a cunoscut vîrsta lor precisă.

În prezent, pentru a putea răspunde la întrebarea — care este durata vieții diferitelor specii de păsări ?, se apelează la două metode : metoda ținerii păsărilor în captivitate în grădini zoologice, sau în crescătorii particulare și metoda inelării păsărilor în faza de pui la cuiburi. Ultima metodă, care a dat deja răspuns la o serie întreagă de întrebări nerezolvate pînă în ultimul timp în domeniul biologiei păsărilor, este singura care a reușit să lămurească și această problemă.

Durata vieții păsărilor din captivitate

În general s-a constatat că durata vieții păsărilor ținute în captivitate, în crescătorii sau în grădini zoologice, este mai ridicată decît durata vieții la semenii lor din natură. Condițiile optime de viață create în captivitate, aproape identice cu acelea din natură, fac ca multe specii de păsări să se poată apropia de longivitatea fiziologică. O seamă de factori care influențează într-un mod negativ durata de viață a acestora în condiții de captivitate sînt cu totul eliminate. Astfel, păsărilor din captivitate le este asigurată încontinuu hrana și apa, sînt ferite de dușmani naturali, de condițiile neprielnice ale climei, sînt protejate artificial contra bolilor, epidemiilor etc. Toate aceste condiții fac ca aceste păsări să suporte bine captivitatea, lucru demonstrat și de faptul că ele se și reproduc în asemenea condiții. Din tabelul nr. 1, în care este prezentată durata vieții unor păsări ținute in captivitate

în diferite grădini zoologice din lume, se poate observa că față de condițiile asigurate în captivitate, majoritatea păsărilor au o longevitate relativ ridicată. Totodată, se poate vedea că între volumul corpului și durata vieții, la aceste păsări, există o relație inversă de proporțio-

Tabel nr. 1

Nr. crt.	Denumirea științifică a speciei	Denumirea populară a speciei	Durata de viață maximă în ani
1.	*Corvus corax*	Corbul	69
2.	*Bubo bubo*	Buha	68
3.	*Sarcorhamphus gryphus*	Condorul	68
4.	*Grus grus*	Cocorul	59
5.	*Pelecanus onocrotalus*	Pelicanul comun	52
6.	*Aquila chrysaëtos*	Acvila	46
7.	*Columba livia domestica*	Porumbelul de casă	35
8.	*Milvus milvus*	Șorlița roșie	34
9.	*Phoenicopterus ruber*	Flamingul	32
10.	*Ciconia nigra*	Barza neagră	30
11.	*Luscinia luscinia*	Privighetoarea mare	27
12.	*Hirundo rustica*	Rîndunica de casă	18
13.	*Turdus merula*	Mierla	16
14.	*Falco tinnunculus*	Vinderelul roșu	11
15.	*Lanius collurio*	Sfrînciocul roșietic	8

nalitate. Vîrstele cele mai înaintate sînt atinse în captivitate, în general, de păsările prădătoare de zi și de noapte.

Durata vieții păsărilor care trăiesc în condiții naturale.

Unele date privind longivitatea păsărilor din natură se obțin folosind metoda inelării. Astfel pe piciorul puilor de păsări, înainte ca aceștia să părăsească cuibul, se fixează un inel din aluminiu sau din material plastic, pe care este trecută adresa instituției de inelare, precum și un număr de ordine. Inelarea se înregistrează în cataloagele stațiunii de inelare, împreună cu datele privind vîrsta puilor. La regăsirea păsărilor (prin capturare, împușcare sau moarte naturală) se poate stabili, pe lîngă alte date interesante, și vîrsta la care a ajuns pasărea respectivă. Această metodă dă rezultate așteptate, numai dacă inelarea se extinde asupra unui număr cît mai mare de exemplare de păsări, în felul acesta crescînd și probabilitatea de regăsire a păsărilor inelate. Datorită inelărilor intense din secolul nostru, posedăm deja o serie de date asupra longevității păsărilor care trăiesc în condiții naturale. Din aceste date se poate stabili că păsările cu vîrstele cele mai ridicate aparțin ordinului Charadriiforme, păsări „limicole", terestre sau semiacvatice care trăiesc pe lîngă mări, ape dulci și terenuri mlăștinoase, greu accesibile omului și diferitelor mamifere. Recordul în ceea ce privește durata vieții este deținut de către ostrigar (*Haematopus ostralegus*). Un exemplar din această specie, inelat la data de 18.VI.1927, a fost capturat pe cuib la data de 1.VII.1961, *deci după 34 de ani*. Faptul că la această vîrstă pasărea a fost capturată pe cuib, demonstrează, că ea a mai fost prolifică și n-a ajuns încă la bătrînețe fiziologică. Capturînd în același timp și perechea ei, s-a constatat că a trăit îm-

preună cu aceasta timp de 9 ani. Pe baza datelor obținute prin metoda inelării s-a putut constata că speciile de pescăruși (*Larus argentatus, L. ridibundus*) și rîndunici de mare (*Sterna paradisea, Hydroprogne caspia*) au atins o vîrstă care variază între 23—32 de ani. Totuși, ar fi o greșeală să afirmăm că aceste specii de păsări și toți indivizii acestora ar atinge duratele cele mai lungi de viață. Faptul, că multe specii dintre ele trăiesc în colonii, iar inelarea lor în masă nu prezintă prea mari dificultăți, dă naștere la probabilitatea mare de pregătire a lor față de alte păsări, și deci la obținerea de date ridicate privind durata vieții. Este surprinzător faptul, după cum s-a văzut, că păsările de pradă (de zi și de noapte) care în captivitate au o durată de viață relativ ridicată, în libertate, pe baza datelor de inelare, nu prezintă vîrste prea înaintate, excepționale. Vîrstele cele mai mari, cu o durată de 25 de ani, au prezentat numai cîte un exemplar de șorliță roșie (*Milvus milvus*) și de șorecar comun (*Buteo buteo*). Acest fapt se poate explica prin aceea că pierderile pe cale nenaturală la aceste

Tabel nr. 2

Nr. crt.	Denumirea științifică a speciei	Denumirea populară a speciei.	Durata de viață maximă în ani
1.	*Ardea cinerea*	Stîrcul cenușiu	24
2.	*Ciconia ciconia*	Barza	19
3.	*Phalacrocorax carbo*	Cormoranul mare	18
4.	*Haematopus ostralegus*	Ostrigarul	34
5.	*Larus argentatus*	Martinul argintiu	31
6.	*Larus ridibundus*	Martinul rîzător	30
7.	*Sterna paradisea*	Rîndunica de mare	27
8.	*Hydroprogne caspia*	Pescarul mare răpitor	26
9.	*Scolopax rusticola*	Sitarul	20
10.	*Vanellus vanellus*	Nagîțul	16
11.	*Fulica atra*	Lișița	18
12.	*Milvus milvus*	Șorliță roșie	25
13.	*Buteo buteo*	Șorecarul comun	25
14.	*Pandion haliaëtus*	Vulturul pescar	20
15.	*Strix aluco*	Huhurezul de pădure	17
16.	*Falco tinnunculus*	Vinderelul roșu	16
17.	*Accipiter nisus*	Vrăbiarul	15
18.	*Spatula clypeata*	Rața lingurar	20
19.	*Anas platyrhynchos*	Rața sălbatică mare	20
20.	*Sturnus vulgaris*	Graurul	20
21.	*Corvus frugilegus*	Cioara de semănătură	19
22.	*Garrulus glandarius*	Gaița	18
23.	*Hirundo rustica*	Rîndunica de casă	16
24.	*Turdus ericetorum ph.*	Sturzul cîntător	13
25.	*Chloris chloris*	Florintele	10
26.	*Sitta europaea*	Țoiul	8
27.	*Parus maior*	Pițigoiul mare	8
28.	*Fringilla coelebs*	Cinteza	8
29.	*Pyrrhula pyrrhula*	Călărașul	7
30.	*Emberiza citrinella*	Presura aurie	7
31.	*Coccothraustes cocc.*	Botgrosul	7
32.	*Troglodytes troglodytes*	Ochiul boului	6
33.	*Luscinia luscinia*	Privighetoarea mare	6
34.	*Lanius collurio*	Sfrînciocul roșietic	6
35.	*Phoenicurus phoenicurus*	Codroșul de grădină	5

specii ating o vloare cu mult mai ridicată decît la Charadriiforme. Fenomenul de mai sus este valabil și la alte specii. Astfel, spre exemplu, din 126 de pescărușii albaștri *(Alcedo atthis)* inelați și regăsiți, pasărea cea mai vîrstnică a fost de 4 ani. Este cunoscut faptul că pescărușul albastru este combătut de către om în preajma crescătoriilor de păstrăvi, ceea ce împiedică această specie să atingă vîrste considerabile. Din 1164 de martini rîzători *(Larus ridibundus)* s-a găsit și un exemplar în vîrstă de 24 de ani. Aceste păsări, sînt cu mult mai puțin periclitate de către om și alți dușmani naturali decît păsările de pradă (de zi și de noapte) și decît pescărușul albastru ; din această cauză longevitatea lor este mai puțin scăzută. În tabelul nr. 2, este redată longevitatea maximă, excepțională, a cîtorva specii de păsări care au fost inelate și după aceea regăsite.

Atît durata vieții la păsările ținute în captivitate, cît și a celor care au trăit în condiții naturale, sînt valori maxime, unice, excepționale, care nu pot fi valabile pentru întreaga populație a speciilor respective și cu care nu se poate caracteriza evoluția populațiilor speciilor respective. Cercetările de pînă acum în această direcție au demonstrat că majoritatea speciilor de păsări au o longevitate ecologică foarte scurtă, ceea ce înseamnă că gradul lor de mortalitate nenaturală este foarte ridicat. R. Berndt și W. Meise (1) au arătat că, începînd din faza de ou și pînă la dobîndirea capacității de zbor, la majoritatea păsărilor, 2/3 din totalitatea puilor pier datorită diferiților factori biotici și abiotici (fig. 1). Gradul de mortalitate la păsărele depinde și de modul lor de cuibărire. La cele cuibăritoare în scroburi sau la cele nidicole, gradul de mortalitate este mai scăzut decît la cele cuibăritoare în liber și la cele nidifuge (fi. 2). Această constatare este valabilă și pentru ponta cuibăritoarelor în scorburi sau în liber. Astfel la sturzul cîntător *(Turdus ericetorum ph.)*, care cuibărește în liber, eclozează numai puii din 41% din ouăle depuse, iar la lăstun *(Apus apus)*, care își ascunde bine cuibul în crăpăturile stîncilor sau în scorburile acestora, această valoare atinge 86%. Același lucru se constată și la puii eclozați, care încă nu și-au dobîndit capacitatea de zbor, aparținînd diferitelor specii de păsări cu mod de viață diferit. Astfel, dintr-o 100 de pui eclozați la prepeliță *(Coturnix coturnix)*, care este cuibăritoare în teren deschis și are pui nidifugi, numai 48 de pui dobîndesc capacitatea de zbor ; la muscarul negru *(Muscicapa hypoleuca)* care cuibărește în scorburi și are pui nidicoli, pierderea este mai scăzută, din 100 de pui eclozați 88 căpătînd capacitatea de zbor. După părăsirea cuibului, atît puii speciilor cuibăritoare în scorburi, cît și cei ai cuibăritoarelor în liber, pînă la împlinirea vîrstei de un an, suferă

Fig. 1. Dintre puii mierlei care la început au fost cinci, momentul părăsirii cuibului l-au ajuns numai doi (original).

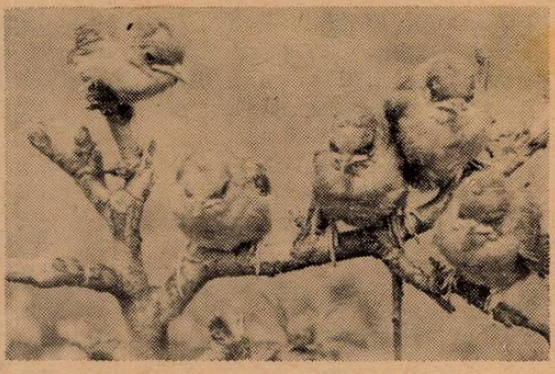


Fig. 3. Puii silviei-cu-cap-negru *(Sylvia atricapilla* L.) au ajuns momentul părăsirii cuibului, dar întrebarea este, cîți dintre ei o să ajungă vîrsta de un an (original).

Fig. 2. Cuibul mierlei *(Turdus merula* L.) construit în liber este periclitat de mulți factori biotici și abiotici (original).

din nou o pierdere remarcabilă din cauza factorilor biotici și abiotici, care duc din nou la mortalitatea a 2/3 din totalul indivizilor unei specii (fig. 3). Pe baza unor observații îndelungate, s-a constatat că numai 1/12 din puii eclozați al unei specii ajung la vîrsta de 2 ani. Exemplele de mai sus demonstrează clar că, datorită anumitor factori care acționează în mod negativ asupra duratei de viață a păsărilor, longevitatea păsărilor este relativ scurtă. Aceasta explică totodată și faptul că, pe lîngă marea prolificitate a păsărilor (2—3 rînduri de pui într-o perioadă de vegetație) în natură nu se poate observa o creștere numerică a indivizilor speciilor, densitatea acestora fiind cam aceiași în fiecare an, cu fluctuații mai mici sau mai mari.

Pentru a arăta influența cîtorva factori biotici care cauzează mortalitatea nenaturală a păsărilor, prezentăm în tabelul nr. 3 unele date obținute de noi (I. Korod-Gál, 3), privind soarta unor cuiburi de mierlă *(Turdus merula)* dintr-o perioadă de vegetație.

Din acest tabel se constată că din totalul de 77 de cuiburi ținute sub observație, care conțineau în medie 4—5 ouă, 38 de cuiburi (49%) au fost distruse chiar în fază de ou (fig. 4), iar în fază de pui, au pierit 16 cuiburi (20%). Puii și-au luat zborul numai din 23 de cuiburi (31%), restul de 54 cuiburi (69%) fiind distruse de către factorii enumerați în tabelul nr. 3.

Cele constatate mai înainte ne permit să afirmăm că pentru caracterizarea evoluției unei populații de păsări, nu longevitățile maxime, unice sau excepționale se iau în considerare, ci longevitatea ecologică medie, care cuprinde timpul mediu scurs după împlinirea vîrstei de un an de către indivizii unei specii. În această privință, comparînd longevitățile maxime, unice ale diferitelor specii cu longevitățile ecologice medii, găsim valori foarte contradictorii. Astfel, am văzut mai

înainte că longevitatea maximă a unor exemplare de șorecar comun *(Buteo buteo)* au atins 25 de ani, pe cînd longevitatea lor medie este numai de 4,76 de ani. Analiza șorecarilor comuni inelați a arătat că mortalitatea nenaturală a acestora a fost cauzată în procentaj mare de

Tabel nr. 3

Cuiburi distruse						
Factor distrugător	În fază de ou		În fază de pui		Total	
	buc.	%	buc.	%	buc.	%
Copii	10	26,3	2	12,4	12	15,6
Excursioniști	11	28,9	2	12,4	13	16,2
Gaița	7	18,5	2	12,4	9	11,7
Coțofana	7	18,5	4	25,0	11	14,3
Pîrșul de stejar	2	5,2	1	6,4	3	3,4
Ariciul	1	2,6	1	6,4	2	2,6
Nevăstuica	—	—	4	25,0	4	5,2
Numărul total al cuiburilor distruse :	38	100	16	100	54	69,0
Numărul total al cuiburilor din care puii și-au luat zborul :	—	—	—	—	25	31,0
Total cuiburi observate :	—	—	—	—	77	100

către om (împușcare, capturare prin capcane, hoituri otrăvite expuse pentru răpitoarele cu păr etc.). Un fapt similar se constată și la vinderelul roșu *(Falco tinnunculus)*, ale cărui exemplare sînt împușcate de către om în procent de 65%.

Fig. 4. Pontă de mierlă *(Turdus merula)* distrusă de către gaiță (original).

Analizînd un număr mare de păsări inelate și regăsite, s-a stabilit că longevitatea ecologică medie a acestora este următoarea : *Strix aluco* (huhurezul de pădure) 2,34 ani în Peninsula Scandinavică și 1,3 ani în Elveția ; *Falco tinnunculus* (vinderelul roșu) 2 ani ; *Larus argentatus* (martinul argintiu) 2,82 ani ; *Ardea cinerea* (stîrcul cenușiu) 5,38 ani ; *Fringilla coelebs* (cinteza) 1,2 ani ; *Parus major* (pițigoiul mare) 1,4 ani ; *Emberiza citrinella* (presura au-

rie) 1,3 anietc. Majoritatea păsărelelor de talie mică au media duratei vieții, între 1,5 și 2 ani.

★

În concluzie se poate constata că păsările noastre, pe lîngă unele date maxime, excepționale a duratei vieții, au în general o longevitate ecologică medie scurtă, din cauza valorii ridicate a mortalității de la faza de ou și de pui, și pînă la împlinirea vîrstei de un an. Această mortalitate nenaturală este cauzată de o mulțime de factori biotici și abiotici. Populațiile de păsări sînt în permanență decimate de către boli, paraziți, dușmani animali și în primul rînd de către om. În străduania lui pentru obținerea de recolte bogate, omul schimbă total fața naturii, mecanizînd și chimizînd agricultura și silvicultura, folosind în combaterea dăunătorilor pesticide, care dăunează păsărilor. Toate aceste cauze, pe lîngă influența negativă a factorilor abiotici din natură, au ca rezultat faptul că, în rîndul păsărilor, îmbătrînirea normală fiziologică, să fie la fel de rară, ca și atingerea longevităților ecologice maxime, excepționale.

BIBLIOGRAFIE

1) BERNDT, R., MEISE W.: *Naturgeschichte der Vögel*, vol. I, Stuttgart, 1959. 2) GENTZ, K.: *Wie alt werden Vögel? Der Falke*, nr. 6, 1966, pag. 190—195. 3) KORODI GÁL, I.: *Beitrage zur Kenntnis der Brutbiologie der Amsel (Turdus merula* L.) *und zur Ernährungsdynamik seiner Jungen. Zool. Abhandl*, vol. 29, nr. 4, 1967, p. 25—53. 4) RYDZEWSKI, W.: *Longevity of Ringing Bird. The Ring*, nr. III/33, 1962, pag. 147—152. 5) SCHIFFERLI, A.: *Lebensdauer, Sterblichkeit und Todesursachen beim Turmfalken (Falco tinnunculus.) Ornith. Beobacht*, nr. 61, vol. III, 1964, pag. 381—389. 6) STEINBACHER, G.: *Wie alt werden Vögel? Kosmos*, Heft 11, 1965, pag. 410. 7) WACHERNAGEL, H.: *Höchstalter europäischer Vögel im Zoologischen Garten Basel. Der Ornith. Beobachter*, nr. 61/4, 1964, pag. 128—132.

SĂ ÎNARMĂM ELEVII CU CUNOȘTINȚE TEMEINICE DE PALEOZOOLOGIE

GV. GALEA, GH. IOAN ISĂ, profesori, Dej, *I. MESZAROS*, geolog, Șuncuiuș, reg Crișana

Lecțiile de zoologie la clasa a X-a, în care se vorbește elevilor despre originea și evoluția diferitelor grupe de nevertebrate sau vertebrate, cum ar fi : originea foraminiferelor, a celenteratelor, moluștelor, artropodelor, echinodermelor, peștilor, reptilelor etc., pot fi minunat completate cu noțiuni de paleozoologie. Acestea vor contribui la înlăturarea concepțiilor fixiste despre imuabilitatea speciilor, vor convinge pe elevi că speciile actuale provin din cele fosile, care au trăit cu milioane de ani în urmă. Iar răspîndirea lor geografică — diferită în prezent față de trecutul îndepărtat — se datorește deselor schimbări

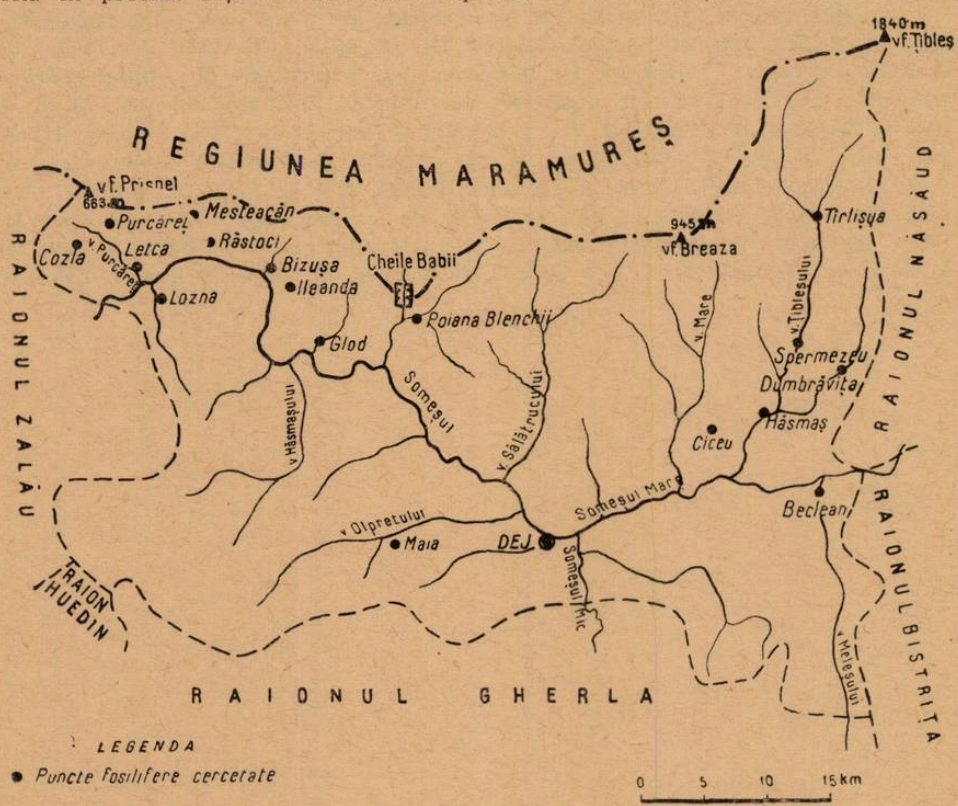


Fig. 1. Regiunile cercetate în raionul Dej

ale suprafeței uscatului și a mărilor în decursul istoriei pămîntului, precum și schimbărilor de climă. Înțelegerea de către elevi a unor teme de biologie generală, cum ar fi : dovezi în sprijinul teoriei evoluției furnizate de diferite ramuri ale biologiei ; originea și evoluția metafitelor și a metazoarelor în decursul erelor geologice și altele, nu este posibilă fără cunoștințe temeinice de paleontologie.

Din aceste considerente acordăm toată atenția pregătirii lecțiilor de zoologie și geologie, atît din punct de vedere teoretic, cît și practic.

Raionul Dej, oferă profesorilor de biologie un minunat teren, de unde se pot achiziționa, cu sprijinul elevilor și al părinților, numeroase forme de animale fosile, excelent conservate, din aproape toate grupele de nevertebrate, cît și din unele grupe de vertebrate. Deși actualele programe de zoologie pentru clasa a X-a nu se referă, decît în rare cazuri la formele fosile, pentru a dovedi originea și evoluția diferitelor grupe de animale (după părerea noastră în mod nejustificat), am considerat că trebuie să argumentăm mai concret originea și evoluția animalelor, pe bază de material natural, achiziționat din cuprinsul raionului, din dealurile de pe malurile Someșului. Cu ajutorul elevilor au fost cercetate regiunile fosilifere : Bichihigi — Beclean, valea Iepii — Hășmașul Ciceului, Cheile Babii, dealurile Glodului și ale Ilenzii, carierele de calcar de la Glod, Răstoci și Letca, dealurile Cozlei și ale Purcărețului, dealurile Loznei etc. (fig. 1).

În cele ce urmează ne propunem să prezentăm, pe scurt, principalele forme fosile achiziționate din cuprinsul raionului și lecțiile în care au fost utilizate.

— Din *încrengătura Protozoare, clasa Rizopode*, am colectat diferite specii ale genului *Nummulites*, forme mici *(N. fabianii)* și mijlocii *(N. perforatus)*, răspîndite în calcarele din dealurile Glodului, Ilenzii, Răstociului, Purcărețului și Loznei, precum și la Dumbrăvița pe valea Țibleșului, unde au fost aduși accidental din altă parte, printre rocile sedimentare detritice.

Eșantioanele de calcar numulitic sau numuliți izolați, întregi sau secționați, au fost utilizați la lecția de zoologie, cu tema *Rizopodele*, precum și la lecțiile de geologie cu temele : *Roci organogene calcaroase ; fosilele și importanța lor ; perioada paleogenă*. Făcînd cunoscută elevilor structura scheletului acestor foraminifere, cerîndu-le să le recunoască, să explice timpul și condițiile în care au trăit, locurile unde sînt răspîndite în cuprinsul raionului, lecțiile amintite au contribuit la formarea la elevi a concepției materialist-evoluționiste despre lume.

— La studiul *încrengăturii celenterate, clasa antozoare*, am prezentat elevilor două specii de corali : o formă colonială și una solitară răspîndite în dealurile Cozlei, Purcărețului și Mesteacănului (pe valea Someșului) și la Spermezeu (pe valea Țibleșului). Cu ajutorul acestor forme s-a explicat la lecția de zoologie cu tema *Antozoarele*, originea celenteratelor actuale din cele fosile, răspîndite, cu milioane de ani în urmă, în regiunile noastre, unde existau condiții de mediu asemănătoare celor actuale din mările calde, populate de corali.

Aceleași forme au fost utilizate în lecțiile de geologie cu temele : *principii conducătoare pentru stabilirea vîrstei relative a straturilor ; viața în paleogen* etc.

— Vorbind elevilor din clasa a X-a despre originea viermilor, le-am prezentat tuburi de viermi colectate din dealul Bichihigi — Beclean și de pe valea Iepii — Hășmașul Ciceului, precum și urmele de tîrîre, răspîndite din Cheile Babii pînă în dealurile Purcărețului.

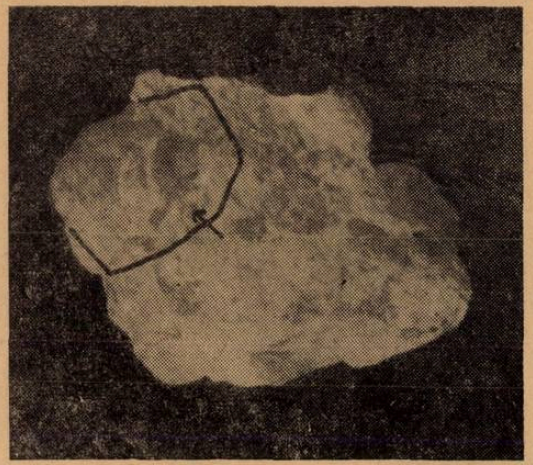
— La studiul încrengăturii *Tentaculate*, am prezentat, alături de formele fosile mezozoice, brahiopode fosile de vîrstă terțiară, din depozitele de pe valea Iepii — Hășmașul Ciceului.

— *Încrengătura moluște*, cu numeroși reprezentanți din clasele gasteropode și lamelibranhiate, mai puțin din clasa cefalopode, a lăsat frumoase urme în toate dealurile calcaroase, ori chiar în gresiile calcaroase, sau în stratele argilo-marnoase. Vom cita aci cîțiva reprezentanți mai interesanți, unii constituind fosile caracteristice diferitelor perioade, alții fiind forme mai rare în regiunile studiate de noi.

— Dintre *Gasteropode* citățm :

— *Trochus sarmatoanceps* (fig. 2)[1]) și *Turritella turris* din dealul Bichihigi — Beclean, caracteristic sarmațianului ;

1) Toate desenele **au fost executate de către prof. I. Măluțan** de la școala generală nr. 1, Dej.



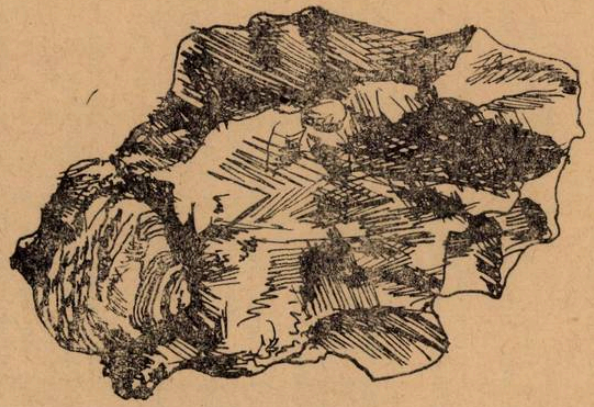
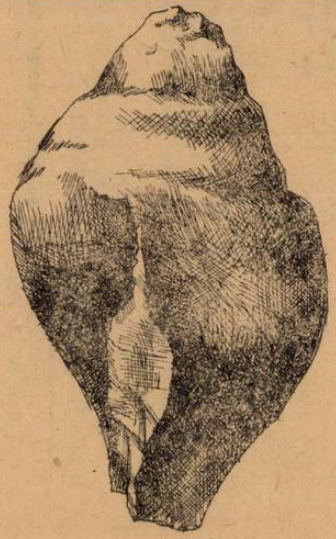
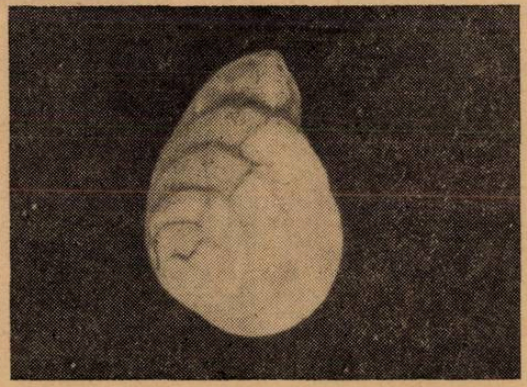


Fig. 2. Trochus sarmato-anceps. Fotografie şi desen după mulajul prins în roca fosiliferă. Dimensiunea 3/4 în fotografie şi naturală în desen. (Bichihigi-Beclean) (foto Nagy Andrei).





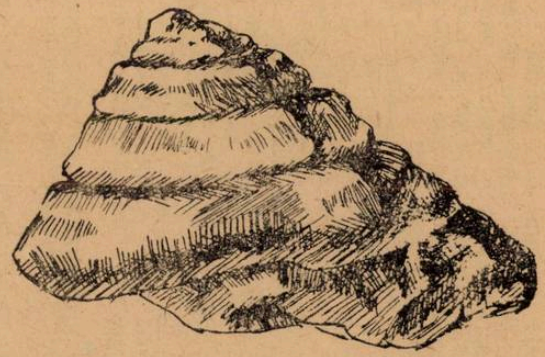


Fig. 4. Pleurotomaria sp. Desen şi fotografie după mulaj. Dimensiunea 3/4 în fotografie. (Purcăreţ) (foto Nagy Andrei).

Fig. 3. Hippochrenes amplus (Sol.) var. *nova*
Desen după mulaj (Glod).

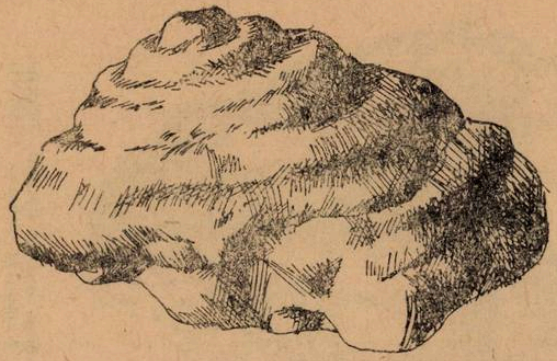


Fig. 5 Velates schmidelianus Chemn. *Desen după mulaj.* (Purcăreț).

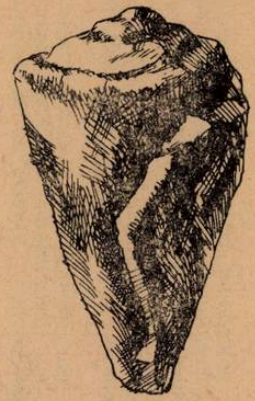


Fig. 6. Conus clavimontensis. Fotografie și desen după mulaj. Dimensiunea 3/4 în fotografie. (Purcăreț). (foto Nagy Andrei)

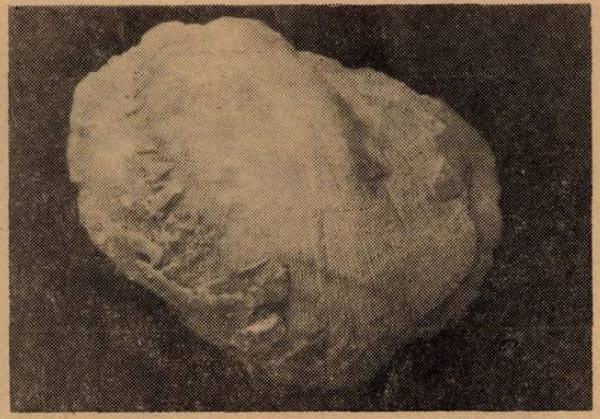


Fig. 7. Spondilus bifrons Münster, var. *cisalpinus.* Desen și fotografie după mulaj. Dimensiunea 1/2 în fotografie. (Glod). (foto Nagy Andrei).

— Din Cheile Babii am colecţionat : *Turritella interposita, Terebellum sopitum, Natica* sp., *Pleurotomaria* sp. etc. ;

— din Cariera de calcar de la Glod am colecţionat cîteva forme pe care nu le-am întîlnit în restul regiunilor studiate : *Cerithium (Campanile) parisiense* şi cîteva forme gigantice (patru varietăţi) ale speciei *Hippochrenes amplus* (Sol.) var. *töröki*, var. *nova* (fig. 3) ;

— din stratele de Ileanda (valea Bizuşa şi Perii Vadului amintim : *Turritella (Haustator) interposita, Turritella imbricataria*, diferite specii ale genului *Cerithium* (forme mici) ;

— din depozitele de Cozla — Purcăreţ am colecţionat : *Natica cepacea, Turritella (Haustator) interposita, Hippochrenes* sp., *Delphinulla* sp., *Pleurotomaria* sp. (fig. 4), *Rostellaria goniophora, Terebellum sopitum, Velates schmidelianus* (fig. 5), *Conus clavimontensis* (fig. 6) etc.

— Dintre lamelibranchiate, în cuibul fosilifer Bichihigi-Beclean snît prezente fragmente numeroase de ostreide şi pectenide într-o gresie calcaroasă, puternic cimentată ;

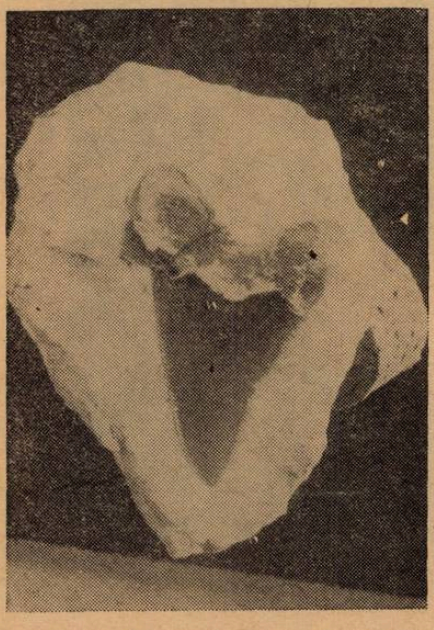
— din Cheile Babii am colecţionat : *Ostrea transsylvanica, Vulsella* sp., *Tellina* sp., *Chlamys* sp.

— din Cariera de calcar de la Glod amintim o formă mai puţin frecventă — *Spondilus bifrons* Münster var. *cisalpinus* (fig. 7) şi un ostreid gigantic *(Ostrea rarilamella)* ;

— În stratele de la Ileanda, Cozla, Purcăreţ şi Lozna sînt frecvente ostreidele *(Ostrea transsylvanica), Chlamys biarritzenzis* (d'Arch.), *Vulsella dubia (d'Arch.), Libitina alpina* var. *subalpina, Hemicardium* sp., *Cordiopsis* sp., *Pitar (Calistra) villanovae* etc.

— Dintre *cefalopode* s-au găsit două exemplare de *Nautilus* în orizontul cu *N. fabianii*, la Răstoci, în anul 1966.

Cîteva dintre moluştele citate au fost prezentate elevilor la încheierea studierii capitolului *moluşte*, tratîndu-se mai pe larg decît în manualul de zoologie, originea moluştelor şi evoluţia lor. La *studiul vieţii în era neozoică*, de un real folos ne-a fost materialul colectat.



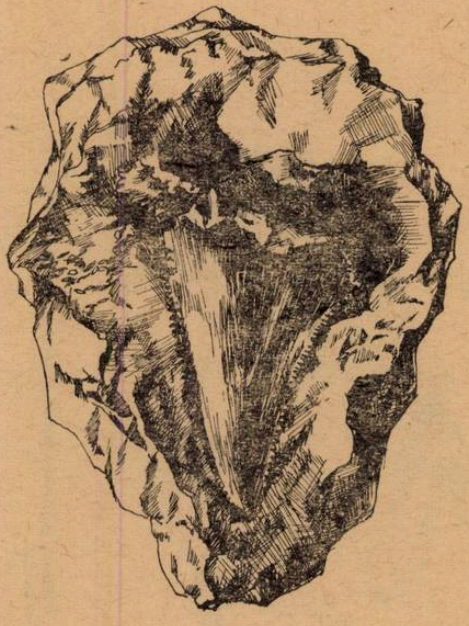


Fig. 8 Dinte de *Charcharodon*. Fotografie şi desen după dintele natural. Dimensiunea 1/2 în fotografie. Orizontul calcarelor cu *Numulites fabianii (Răstoci)* (foto Nagy Andrei)

— Din *încrengătura Artropode*, clasa Crustacee, am colecționat cîteva exemplare de crabi fosili (*Palaeocarpilius macrocheilus*, pe care i-am prezentat la lecția de zoologie în care am vorbit despre *originea și evoluția artropodelor*, cît și în lecțiile de geologie cu tema *viața în era neozoică*.

— Din *încrengătura echinodermelor* am colecționat din cuprinsul raionului următoarele forme: *Eupatagus elongatus* (Purcăreț și Glod), *Leopedina samusi* (Ileana — Perii Vadului), *Cidaris* sp. (Maia), pe care le-am prezentat elevilor la lecția de zoologie cu tema *echinodermele*, precum și la lecțiile de geologie despre *viața în neozoic*. Alături de formele citate, am prezentat și spini de echinide, găsiți în cuibul fosilifer din Bichihigi — Beclean.

— La studiul vertebratelor avem mult mai puține forme fosile din cuprinsul raionului, dar nu fără importanță. La lecția de zoologie cu tema originea și evoluția peștilor am prezentat elevilor solzi de pești fosili din stratele de Ileanda, precum și dinți de *Charcharodon* (fig. 8) minunat conservați, care au fost găsiți în orizontul calcarelor cu *Nummulites fabianii* de la Răstoci (1967).

Desigur, materialul natural prezentat în cadrul lecțiilor de zoologie și paleontologie nu se limitează numai la cel colecționat din cuprinsul raionului, *dar am insistat asupra materialului ce se găsește în diferite părți ale raionului pentru considerentul că acesta, fiind colectat și chiar determinat în multe cazuri cu ajutorul elevilor, are cu totul altă semnificație decît materialul prezentat de-a gata de către profesor sau adus din alte regiuni*. Elevii manifestă un interes deosebit pentru studierea și cunoașterea faunei paleontologice din orizontul local.

Din experiența noastră se desprinde necesitatea de a folosi materialul paleontologic natural, atît în predarea noilor cunoștințe, în verificarea cunoștințelor, cît și în lecțiile de recapitulare, cînd pretindem elevilor să recunoască formele prezentate, după cercetarea lor prealabilă în perioada pregătirii pentru lecții.

Profesorul de biologie are posibilități nelimitate de antrenare a elevilor la colecționarea, studierea și determinarea formelor de animale fosile din cuprinsul raionului sau a regiunii.

Munca sistematică, de zi cu zi, dusă cu elevii, le trezește interes pentru cercetare, pentru cunoașterea caracterelor distinctive, specifice diferitelor viețuitoare, care au trăit în trecutul geologic, comparativ cu caracterele formelor actuale, care au evoluat din ele. Ea contribuie și la formarea personalității elevilor, dezvoltîndu-le spiritul de investigație, de independență, de dragoste pentru natură.

BIBLIOGRAFIE

Barbu Z. I. : *Manual de geologie cu baze de paleontologie*. Litografia și Tipografia învățămîntului, București, 1967 ; Lörenthey E. și Beurlen K. : *Die fossilen Dekapoden der Länder der Ungarischen Krone*. Geologica Hungarica, Series Paleontologica, Fasc. 3, Edit. Institutum Regni Hungariae geologicum, Budapestini, 1929. *** : *Manualul inginerului de mine*, vol. I, Edit. tehnică, București, 1951 Meszaroș N. : *Fauna de moluște a depozitelor paleogene din nord-vestul Transilvaniei*. Edit. Academiei R.P.R., 1957. Meszaroș N. : *Depozitele paleogene din regiunea Letca — Lozna*. S.S.N.G. Comunicări de geologie, 1957—1959, Simionescu I. *Tratat de geologie*. Edit. Casa Școalelor, București, 1927.

LUCRĂRI PRACTICE PRIVIND VALOAREA CULTURALĂ A MATERIALULUI DE SEMĂNAT

ELENA M. POPOVICI, prof., București

Lecțiile teoretice și lucrările practice agricole introduc pe elevi în cunoașterea principalelor procese de muncă agricolă, și pun bazele formării principiilor și deprinderilor practice de a lucra pămîntul rațional, științific.

Potrivit conținutului agriculturii ca știință și ca obiect de învățămînt, lecțiile de lucrări practice de agricultură constau în : 1. lecții practice de laborator ; 2. lecții practice la colțul naturii vii din școală ; 3. lecții practice pe terenul de cultură al plantelor : a) lecții practice pe terenul experimental al școlii, b) lecții practice în unitățile agricole socialiste ; 4. vizite și excursii în institutele de cercetări agronomice, stațiuni experimentale de agricultură, muzee și expoziții agricole etc.

Organizarea lucrărilor practice agricole

În organizarea și efectuarea lecțiilor practice de agricultură, se au în vedere următoarele cerințe :

1) *Fixarea în planificarea materiei a lecțiilor de lucrări practice de agricultură*, pe baza analizei programelor și manualelor școlare respective, asigurîndu-se astfel corespondența între conținutul lecțiilor teoretice cu al lecțiilor de lucrări practice. Desigur acestea din urmă pot avea o sferă mai largă, în așa fel încît conținutul unei lecții practice să fie corespunzător la 2—3 lecții teoretice.

Respectarea acestor cerințe evită efectuarea lecțiilor practice la întîmplare, care obosesc și nu aduc nici o contribuție la instruirea și educarea elevilor.

2) *Alcătuirea de planuri de lecții, atît pentru lecțiile teorectice, cît și pentru lecțiile practice*, cu precizarea clară a temei lucrărilor practice ce urmează a se efectua, cu fixarea scopului lecției, a formării noțiunilor fundamentale și a priceperilor și deprinderilor cerute de conținutul temei predate, folosirea de metode și procedee care să asigure participarea activă și independentă a elevilor în procesul de învățămînt.

3) *Fixarea și realizarea materialelor necesare efectuării lucrărilor practice propuse*, raportate la numărul (în medie) ce formează efectivul de elevi ai claselor din școală, pentru a se asigura astfel munca individuală a elevilor în procesul de învățămînt.

4) *Strîngerea, confecționarea și pregătirea din timp a materialului cerut de conținutul lucrărilor fixate*. Păstrarea acestuia trebuie să se facă în bune condiții pentru a se asigura astfel materialul care va fi imposibil sau mai greu de procurat în momentul efectuării lecțiilor practice respective ca : plante întregi în diferite stadii de dezvoltare, probe de semințe și fructe, produse agricole rezultate din culturile plantelor studiate și cultivate pe lotul școlar, în unitățile agricole, aparatura fizică și substanțele chimice necesare (lupe, microscoape, balanțe, reactivi etc).

5) *Pregătirea materialului necesar efectuării fiecăreia dintre lucrările practice și efectuarea de către profesor înainte de lecție a lucrărilor și experiențelor cerute de conținutul lecțiilor propuse* pentru a se evita astfel orice greutate ce s-ar putea ivi în desfășurarea lucrărilor.

Practica didactică a dovedit că o lecție practică de agricultură trebuie pregătită din timp și cu multă atenție, întocmai ca și o lecție teoretică de curs. Deci, pentru fiecare lecție practică profesorul va întocmi un plan bine gîndit, care să asigure desfășurarea în bune condiții a lucrării propuse.

Etapele unei lecți practice de agricultură s-au dovedit a fi, în general, următoarele :

a) pregătirea colectivului de elevi, prin anunțarea și explicarea temei lecției și formarea grupelor de elevi, cu fixarea responsabilului pentru fiecare grupă ;

b) efectuarea propriu-zisă a lucrării practice, propusă și anunțată ;

c) prelucrarea rezultatelor obținute în desfășurarea lucrărilor ;

d) aprecierea muncii elevilor.

Pentru exemplificare vom descrie mai jos o parte din experimentul organizat de noi.

Am plecat de la ipoteza că eficiența procesului instructiv — educativ în predarea agriculturii în școli crește numai în condițiile unei juste organizări a lecției și a îmbinării corespunzătoare a lecțiilor teoretice cu lecțiile practice de agricultură (lecții de laborator, lecții practice pe lotul experimental al școlii, pe terenul de cultură al plantelor agricole etc.).

În urmărirea cît mai analitică a condițiilor sistemului de măsuri fixate și a rezultatelor obținute, s-a ales ca temă experimentală la clasa a V-a *„Cultura leguminoaselor cultivate pentru boabe"*, temă care potrivit planificării calendaristice a materiei, pe întregul an școlar, cerea să fie predată în prima parte a trimestrului II, deci în plină iarnă.

Cum practica predării agriculturii a dovedit că cele mai multe greutăți și lipsuri la lecțiile de lucrări practice de agricultură o ridică efectuarea acestora în timpul iernii, prin alegerea acestei teme s-a căutat să se verifice posibilitatea planificării și efectuării lecțiilor de lucrări practice de agricultură și în anotimpul de iarnă.

Prin aceasta s-a urmărit evitarea cazurilor întîlnite, cînd lecțiile practice de agricultură sînt reduse tot la lecții teoretice, sub motivul că în timp de iarnă nu se pot efectua lucrări practice de agricultură, elevii fiind astfel lipsiți de un însemnat număr de lucrări practice de agricultură.

În acest scop, pentru tema pusă în studiu s-au planificat și efectuat următoarele (tabel 1) :

Tabel 1

Tema generală	Lecții practice de agricultură	Metoda de predare	Locul unde se desfășoară lecția	Obs.
Cultura leguminoaselor cultivate pentru boabe	1. Determinarea valorii culturale a semințelor la plantele cultivate pentru boabe : a) aflarea purității seminței b) pregătirea probei de analiză.	Lucrări de laborator	Laboratorul școlii	
	2. Determinarea facultății germinative a semințelor plantelor de cultură.	Lucrări de laborator	Laboratorul școlii	
	a) calcularea valorii culturale și stabilirea cantității de sămînță necesară la hectar (pentru însămînțare).			
	3. Tratarea semințelor de leguminoase cultivate pentru boabe, în vederea semănatului : a) pregătirea probei de sămînță b) tratarea propriu-zisă a seminței în vederea semănatului	Lucrări de laborator	Laboratorul școlii	
	4. Însămînțatul (mazării și a fasolei) pe terenul școlar cu sămînța pregătită și cu sămînța nepregătită pe parcela martor.	Lucrări practice pe terenul de cultură al plantelor	Lotul școlar	

Dintre lecțiile practice prevăzute, prezentăm numai primele două.

Lecția I-a de lucrări practice[1])

Lecția se desfășoară după următorul plan :
Tema generală : Cultura leguminoaselor cultivate pentru boabe.

[1]) Lecțiile practice au fost experimentate la Școala generală nr. 185. Chitila — București, Raionul Grivița Roșie.

Subiectul lecției : Determinarea valorii culturale a semințelor de leguminoase cultivate pentru boabe.

a) aflarea purității seminței

b) pregătirea probei de analiză nr. I

Tipul lecției : Lucrări practice de agricultură.

Metoda de predare : Lucrări de laborator

Scopul lecției : Formarea priceperilor și deprinderilor de determinare a valorii culturale a semințelor și anume formarea priceperilor și deprinderilor de a efectua lucrări practice cerute de aflarea purității semințelor și a pregătirii probei de analiză nr. I.

Materialul didactic : Germinatoare, termostate, balanțe, hîrtie de filtru, nisip și spatule sau bucăți de carton, linguriță de laborator (în lipsă, linguriță obișnuite) etc.

Măsuri organizatorice : Materialele și aparatele necesare, probele de semințe, balanțe, germinatoare etc. se vor pregăti din timp și în numărul cerut de efectivul clasei (pentru cele 6 grupe în care vor fi împărțiți elevii clasei respective), pentru a se asigura participarea activă și independentă a elevului în procesul de desfășurare a lecției (a efectuării lucrărilor propriu-zise).

Pregătirea probelor de semințe se va face de către profesor și de către elevi, sub conducerea profesorului.

Aparatura fizică va fi procurată în primul rînd din laboratorul de fizică și chimie al școlii, luîndu-se din timp legătura cu direcțiunea școlii și cu profesorul de fizico-chimice din școală.

Conținutul și desfășurarea lecției. În prima parte a lecției, după ce profesorul a asigurat condițiile de lucru pentru fiecare elev (efectivul de elevi al clasei poate fi împărțit în 6 grupe cu un responsabil pentru fiecare grupă, cantitatea de sămînță și aparatura necesară la fel), face o scurtă prezentare a biomorfologiei și tehnicii culturii plantelor leguminoase, după care anunță titlul temei ce se studiază scriindu-l pe tablă clar și precis: Cultura leguminoaselor cultivate pentru boabe".

Apelînd la cunoștințele elevilor, însușite la lecțiile teoretice efectuate pentru această temă, profesorul precizează principalele plante din această grupă care se cultivă și la noi în țară, scriind în continuarea titlului : mazărea, fasolea bobul, etc.

Profesorul insistă în mod deosebit asupra tehnicii culturii acestor plante, a cerințelor lor față de mediu și fixează care sînt lucrările premergătoare însămînțărilor, oprindu-se asupra lucrărilor de determinare a purității seminței și a facultății de germinare a acesteia în vederea stabilirii cantității de sămînță necesară la hectar (hectarul luat ca unitate de suprafață însămînțată).

După aceea, se face anunțarea tipului de lecție care va fi susținută, a temei generale studiate și a subiectului lecției curente cu urmărirea scopului propus.

Subiectul este scris corect și clar pe tablă, la primul punct al schiței de plan, pe care profesorul o realizează la tablă, concomitent cu desfășurarea temei practice care face subiectul lecției propuse (vezi planul lecției).

Apoi profesorul subliniază că întrucît toate aceste plante se înmulțesc prin semințe, pentru cultura lor este necesară sămînța respectivă : boabe de mazăre, boabe de fasole etc.

Pentru completarea cunoștințelor, sînt date următoarele explicații : ce înseamnă valoarea culturală, puritatea și facultatea germinativă a semințelor, fixîndu-se aceste noțiuni prin următoarele definiții :

1. *Valoarea culturală* = cantitatea de sămînță care trebuie dată la hectar.

2. *Puritatea semințelor* = cantitatea de sămînță curată (semințe pure) exprimată în procente de greutate față de greutatea inițială a probei analizate.

3. *Facultatea germinativă* = numărul de semințe care germinează (încolțesc) dintr-o probă de 100 de semințe puse la germinat, exprimată în procente.

Se dă formula valorii culturale :

$$\text{V.C. (valoarea culturală)} = \frac{\text{P (puritatea)} \times \text{F. g. (Fac. germ.)}}{100}$$

Se trece apoi la efectuarea lucrărilor practice :

1. Stabilirea purității semințelor de leguminoase (de mazăre, fasole etc.)
2. Pregătirea probei de analizat nr. I (de sămînță).

Pentru efectuarea de către elevi a primei probe, profesorul demonstrează clasei și cere apoi fiecărui responsabil de grupă să cîntărească o cantitate de 200 grame din sămînța a cărei valoare culturală s-a propus pentru determinare.

Astfel grupele de elevi primesc cîte 200 grame sămînță de mazăre comună (gr. I, II, III) și de fasole comună (gr. IV, V, VI).

Profesorul cere apoi elevilor să amestece bine cantitatea de sămînță primită, s-o întindă într-un strat uniform ca grosime și de formă pătrată. Se lucrează pe mesele de laborator (sau pe o planșetă) pe care se fixează o foaie de hîrtie albă.

Se cere elevilor să deseneze pe foaia de hîrtie astfel pregătită un pătrat cu latura de 16 cm, care se împarte apoi în alte 16 pătrate numerotîndu-se după tabelul executat de profesor la tablă și după foile anexe pregătite din timp de către profesor și împărțite cîte una pentru fiecare grupă de elevi (tabel nr. 2).

Tabel 2

1	2	1	2
2	1	2	1
1	2	1	2
2	1	2	1

1. Locurile de unde se ia proba de semințe pentru analiza nr. 1
2. Locurile de unde se ia proba de semințe pentru analiza nr. 2.

Profesorul cere apoi elevilor ca, ajutîndu-se de spatule sau de linguriță, să adune toate semințele din patratele notate cu cifra 1, pregătindu-se astfel proba de analiză nr. 1.

Celelalte semințe — arată — profesorul, formează proba de analiză nr 2, care se folosește numai în cazurile cînd analiza completă se face în laboratoare speciale de control al semințelor.

O dată pregătită proba de analiză, se cîntărește la balanță și astfel se stabilește greutatea ei inițială.

Se trece apoi la efectuarea propriu-zisă a lucrării : *„Stabilirea purității semințeî"*.

Tabel 3

Stabilirea purității semințeî

1. Semințe socotite pure

— Semințe întregi normal dezvoltate.

— Dacă din sămînță nu lipsește mai mult de 1/3 și posedă embrionul.

— Dacă din sămînță nu lipsește mai mult de 1/3 și posedă embrionul.

— Semințe cu tegumentul crăpat.

— Semințe cu început de încolțire, la care rădăcina n-a ieșit din tegument.
— Semințe incomplet dezvoltate, care au totuși o anumită mărime specifică în standarde pentru diferite semințe.

2. *Sînt socotite impurități următoarele*
— Semințe fără embrion.
— Semințe mărunte și subțiri.
— Semințe încolțite, în care rădăcina a ieșit din tegument.
— Semințe putrezite.
— Semințe strivite și presate.
— Semințe vătămate, la care lipsește mai mult de 1/3, chiar dacă nu lipsește embrionul.
— Semințele altor plante de cultură.
— Semințe de buruieni.
— Semințe atacate de dăunători.
— Pleavă, pămînt, fragmente de tulpini sau fructe, nisip, pietricele etc.

Din probele de analiză primite de fiecare grupă, elevii îndrumați de profesor (se va pregăti pentru fiecare grupă de elevi cîte un tabel cu categoriile de semințe socotite pure și corpurile socotite impurități — tabel 3), vor separa impuritățile din proba de semințe, pe care o întind în acest scop pe masa de lucru, cu ajutorul spatulei, cu o bucată de carton, sau cu un cuțit. Cantitatea de sămînță considerată pură, se cîntărește și se raportează procentual la greutatea inițială a probei, obținîndu-se astfel puritatea probei după formula :

$$P = \frac{\text{Greutatea semințelor pure} \times 100}{\text{Greutatea inițială a probei de semințe}} = \frac{150 \times 100}{200} = 75$$

Rezultat : puritatea seminței este egală cu 75%

Profesorul controlează modul cum s-a lucrat și rezultatele obținute de fiecare grupă de elevi.

Lecția se încheie cu sublinierea de către profesor a importanței cunoașterii și aplicării la timp și în bune condiții, în practica agricolă, a acestor lucrări pentru a se obține recolte superioare calitativ și cantitativ.

În continuare profesorul face aprecieri asupra modului în care s-a desfășurat lecția, cum a lucrat fiecare grupă de elevi și chiar fiecare elev în parte. După aceea, la locul de muncă, fiecare grupă de elevi face curat, iar materialele folosite, cu care nu se va mai lucra în ora a 2-a, sînt așezate la locul lor, în laborator.

Lecția a II-a de lucrări practice de agricultură

În continuarea lucrărilor din ora precedentă, se trece la lecția a II-a de lucrări practice care se desfășoară după următorul plan :

1. *Tema generală.* Cultura leguminoaselor cultivate pentru boabe.

2. *Subiectul lecției.* Determinarea valorii culturale a semințelor cultivate pentru boabe, cu lucrările : a) determinarea facultății germinative ; b) calcularea valorii culturale și stabilirea cantității de sămînță necesară la ha.

3. *Material didactic.* Germinatoare, probe de semințe pure, vase de sticlă sau plicuri pentru germinat sămînța, hîrtie sugativă, termostate de cameră.

4. *Măsuri organizatorice.* Materialele și aparatura necesară, se vor procura și folosi în condițiile arătate la lecția I-a de lucrări practice. Fiecare grupă de elevi va lucra cu semințele pe care le-a pregătit.

5. *Conținutul și desfășurarea lecției.* Apelînd la cunoștințele elevilor din lecțiile anterioare și în special la cele din lecția precedentă de lucrări practice, profesorul pune întrebarea : În ordine succesivă, care sînt lucrările ce trebuie efectuate pentru aflarea cantității de sămînță la hectar ?

Din această conversație introductivă și în urma răspunsurilor exacte primite, profesorul anunță subiectul lecției curente, scriind pe tablă titlul exact al lecției : *„Determinarea valorii culturale a leguminoaselor cultivate pentru boabe"*. Se vor executa practic următoarele lucrări :

1. Determinarea facultății germinative a semințelor cu care s-a lucrat.
2. Calcularea valorii culturale a semințelor.
3. Stabilirea cantității de sămînță necesară la ha. Se trece apoi la efectuarea lucrărilor propriu-zise.

Elevii, sub îndrumarea profesorului, iau materialele în primire și încep să lucreze. Pe fundul vaselor germinatoare (în cazul de față farfurii cu fundul plat) elevii pregătesc stratul de germinare : hîrtie sugativă împăturită (se poate pune nisip în strat uniform de 2 cm grosime). Stratul de germinare este umectat (cu apă din baloanele de sticlă pregătite din vreme pe mesele de laborator

Tabel 4

Stratul de germinație cel mai indicat, temperatura de germinare și numărul de zile după care se numără semințele încolțite pentru determinarea facultății germinative la diferite specii *) (după Gh. Anghel)

Nr. crt.	Specia	Stratul de germinație	Temperatura în °C	Numărul de zile după care se numără semințele încolțite
1.	Ardei	hîrtie sugativă	20 și 30	21
2.	Bame	nisip sau hîrtie sugativă	20 și 30	10
3.	Bob	nisip	20	10
4.	Castraveți	nisip	15 și 20	8
5.	Ceapă	hîrtie sugativă	15 și 20	12
6.	Cimbru	„ „	20 și 30	21
7.	Conopidă	„ „	20	10
8.	Dovleci	nisip	20	10
9.	Dovlecei	„	20 și 30	10
10.	Fasole	„	20	8
11.	Gulii	hîrtie sugativă	20	10
12.	Leuștean	„ „	20	14
13.	Lobodă	„ „	20 și 30	14
14.	Măcriș	hîrtie sug. sau nisip	20	8
15.	Mazăre	nisip	20 și 30	14
16.	Morcov, păstîrnac	hîrtie sugativă	20 și 30	8
17.	Pătlăgele roșii și vinete	„ „	20 și 30	14
18.	Pepeni galbeni	nisip	20 și 30	14
19.	Pepeni verzi etc.	hîrtie sugativă	15 și 20	8

*) Vezi lucrări pratice de horticultură și silvicultură de A. Milițiu și colect.

pentru fiecare grupă de elevi). În cazul nisipului se va asigura 60% din capacitatea de apă a acestuia.

Pe stratul de germinare astfel pregătit, elevii așează semințele, repartizîndu-le cît mai uniform la distanțe de 0,5 cm între ele. În urmă vasele germinatoare se acoperă, lăsîndu-se posibilitatea de aerisire și sînt puse la germinat, în termostate, în cazul de față în sala de laborator.

Temperatura de germinare cerută de fiecare probă de semințe, va fi citită și notată de elevi pe caitele lor de lucrări practice (la rubrica pentru a-

Indicații pentru semănatul legumelor în cîmp (după I. Maier, M. Dumitrescu și M. Bulboacă). Vezi și Îndrumătorul de lucrări practice de horticultură și silvicultură pentru profesorii de cunoștințe agricole de A. Miliț iu și colectiv. Edit. didactică și pedagogică, București

Tabel 5

Nr. crt.	Specia	Cantitatea de sămînță kg/ha	Adîncimea de semănat (cm)	Distanță de semănat			Epoca de însămînțat				
				În rînduri simple (cm)	În benzi		În cuiburi			În regiunile sudice ale țării	În celelalte regiuni
					Nr. rînduri-lor în bandă	Între rînd. unei benzi (cm)	Între benzi (cm)	Între cuiburi de rînd (cm)	Între rînduri (cm)		
1.	Bame	40— 60	2—3	30—35	—	—	—	35— 40	50— 55	25.4—15.5	10.5—23.5
2.	Bob	150—200	5—7	25— 30	8—10	15—20	40—50	25— 30	40— 50	10.3—30.4	15.3—30.4
3.	Castraveți	4— 6	2—3	80—120	—	—	—	80—120	80—120	15.4—15.6	30.3—15.6
4.	Ceapă ceaclama	5— 18	0,5—1	20—25	10—12	14—18	45—50	—	—	10.3—15.6	25.3—10.5
5.	Cimbru	3— 5	0,5—1	15—20	10—12	10—12	40—45	—	—	25.4—10.5	25.4—10.5
6.	Dovleac	4— 5	3—4	—	—	—		150—200	200—300	25.4—10.5	30.4—15.5
7.	Dovlecel	5— 6	3—4					60— 80	120—150	25.4—10.5	30.4—15.5
8.	Fas. oloagă	75—100	4—5	40—50	4—5	20—25	50—60	30— 35	40— 50	20.4— 5.8	30.4—30.7
9.	Fas. urcătoare	50— 80	4—5					50— 60	70— 80	25.4—20.5	30.4—25.5
10.	Mazăre	120—200	4—5	20—25	8—10	15—20	40—50	25— 30	35— 45	1.3—25.4	30.4—10.5

ceastă lucrare), după datele arătate de către profesor şi planşa afişată din timp pe pertele din laborator, în faţa meselor de lucru ale elevilor. De asemenea, elevii se vor ajuta şi de foile anexă cu acelaşi conţinut date de profesor pentru fiecare grupă de elevi (tabel 4).

Profesorul arată elevilor că probele puse la germinat, trebuie să fie controlate periodic pentru a fi menţinute permanent umede.

În continuare, profesorul explică elevilor că după ce numărul de zile indicat în tabel pentru sămînţa pusă la germinat a trecut, trebuie ridicată hîrtia sau sugativa care acoperă proba, iar seminţele încolţite numărate.

Facultatea germinativă, arată profesorul, se află fixînd numărul seminţelor încolţite din toate probele (din germinatoare) împărţit la numărul probelor.

Profesorul demonstrează la tablă modul cum trebuie executată lucrarea considerînd că :

In primul vas au încolţit	din	100	seminţe	. . . .	88 seminţe
In al 2-lea „ „ „	„	100	seminţe	. . . .	89 „
In al 3-lea „ „ „	„	100	seminţe	. . . .	96 „
In al 4-lea „ „ „	„	100	seminţe	. . . .	91 „
				Total . .	364 seminţe

De unde 364 : 4 = 91.

Apelînd şi la cunoştinţele elevilor, pe care aceştia şi le-au însuşit anterior, profesorul demonstrează modul în care se calculează valoarea culturală a seminţei, cere elevilor să indice formula şi să facă calculele cuvenite.

În urma răspunsurilor date de elevi şi controlate de profesor, acesta scrie la tablă, la locul cuvenit în schema lecţiei, următoarele :

Calcularea valorii culturale a seminţei :

$$\text{V. C.} = \frac{\text{P (puritatea)} \times \text{F. g. (facultatea germinativă)}}{100}$$

şi introducînd în formulă, datele obţinute, profesorul scrie în continuare :

$$\text{V.C. a seminţei de mazăre analizate} = \frac{75 \times 91}{100} = 68{,}25\ \%$$

Apoi, profesorul sublinează că în funcţie de valoarea culturală aflată, se poate stabili cantitatea de sămîţă necesară însămînţării unui hectar (1 ha luat ca măsură de suprafaţă).

Dacă în tabelele întocmite (tabelul 5) se indică 150 kg la ha sămînţă pură pentru mazăre, şi probele de analiză arată sămînţa de mazăre cu valoare culturală de 68%, urmează să stabilim ce cantitate din această sămînţă trebuie dată la ha, pentru a se obţine o producţie bună. Calcularea se va face aplicînd formula :

$$\text{Cantitatea de sămînţă la hectar} = \frac{\text{Cant. de săm. (pură) necesară la hectar} \times 100}{\text{valoarea culturală}} \text{ adică}$$

$$\text{C. S. la ha} = \frac{150 \times 100}{68} = \frac{15000}{68} = 220 \text{ kg la ha mazăre cu V. C. 68\%}$$

Lecţia se încheie cu concluzii generale asupra conţinutului şi modului în care s-a desfăşurat lucrarea practică şi a modului în care a lucrat fiecare grupă şi fiecare elev în parte. După aceea se curăţă locul de lucru, aparatura folosită aşezîndu-se la locul ei.

FOLOSIREA MIJLOACELOR AUDIO-VIZUALE ÎN PREDAREA AGRICULTURII

VICTORIA POPA, profesoară, *BENO HAIMOVICI*, inginer, București

Paralel cu procesul de transmitere a cunoștințelor, cadrelor didactice le revine sarcina de a urmări dinamica însușirii acestora de către elevi, temeinicia și durabilitatea lor, capacitatea de a le sistematiza și generaliza, posibilitatea ca la nevoie să le aplice în practică.

În vederea realizării acestui scop complex trebuie să folosim metodele și procedeele didactice cele mai adecvate, mijloacele cele mai sigure, cele mai eficiente.

La obiectul agricultura avem ocazia să prezentăm elevilor — în natură — majoritatea viețuitoarelor, a obiectelor sau fenomenelor studiate, ceea ce contribuie în mare măsură la asimilarea cunoștințelor predate. Aceste observații care se efectuează în natură privesc în general aspectul exterior, ansamblul, dinamica unor procese, tehnica de cultivare a unor plante, tehnica de lucru a unor mașini etc.

În cadrul factorilor pe care îi reclamă desfășurarea lecțiilor teoretice în clasă, mijloacele audio-vizuale ocupă un loc deosebit de important, acestea fiind cerute de însăși conținutul obiectului agricultura, care are, prin excelență, un caracter practic, aplicativ.

Folosirea mijloacelor audio-vizuale ne permite să reprezentăm, să „aducem" în clasă viețuitoarele sau lucrurile care se studiază, nu numai prin aspectul lor exterior, dar — mai ales — prin ceea ce au ele caracteristic.

În cadrul mijloacelor audio-vizuale se cuprind mijloace didactice care se adresează fie organului vizual, fie celui auditiv, cît și mijloace care se adresează ambelor organe. Astfel, în grupa *mijloacelor vizuale* se cuprind: documentele grafice (hărți, tablouri planșe, afișe, grafice, gravuri, fotografii etc.), materiale didactice în stare vie sau conservată, machete, mulaje, documentele fixe proiectate (diapozitive, filme mute, diafilme) etc. În grupa mijloacelor *auditive* se cuprind: emisiunile de radia, discurile înregistrările pe bandă de magnetofon etc., iar în grupa mijloacelor *combinate*, filmele sonore și emisiunile de televiziune.

Gama mijloacelor audio-vizuale este foarte variată; selecționarea lor în funcție de disciplina ce se studiază, de tema care se dezvoltă, de tipul și de momentul lecției rămîne la latitudinea fiecăruia, în funcție de posibilitățile existente. Aici își spun cuvîntul măiestria pedagogică, îmbinată cu experiența, interesul și pregătirea complexă a fiecărui cadru didactic.

Dintre mijloacele audio-vizuale, ne vom opri asupra următoarelor:

Tabloul mural și-a dovedit eficiența în diverse tipuri de lecții și la diverse teme. El facilitează observația rapidă la elevi, și în același timp — grupînd în jurul unui subiect central desene, fotografii, ilustrate, mostre etc. — dă elevilor o imagine de ansamblu, grefată pe cea de profunzime. La acestea se mai adaugă și avantajul că, după prezentare, tabloul mural poate rămîne pe peretele clasei pînă la elucidarea studierii temei, sau chiar pînă la sfîrșitul anului, permițînd studierea lui prelungită de către elevi.

Tablourile murale pot fi confecționate în școală, folosind posibilitățile locale. Dăm ca exemplu titlul și componența unor tablouri murale, folosite de noi în predarea agriculturii: apărarea solului de distrugere și cîștigarea de noi terenuri; semințele și sîmburii principalelor plante cultivate (colecție montată pe o placă de lemn); principalele soiuri de plante de cîmp, pomi și viță de vie (decupaje din manuale mai vechi, din reviste, desene color etc.); tipuri de altoiri — în ochi, în copulație, în triangulație etc. — montate pe o placă de lemn; substanțe chimice folosite în agricultură — eprubete sau punguliță de celofan cu diferite substanțe chimice; principalele mașini agricole (aspect exterior, piesele active)

Pentru alcătuirea tabloului *„Apărarea solului de distrugere și cîștigarea de noi terenuri"* am lipit, pe un carton de format mare fotografii și decupaje din ziar, reviste, manuale vechi etc.

În mijlocul tabloului am plasat aspecte de terenuri neproductive și slab productive, cum sînt: terenurile erodate, terenurile nisipoase, mlăștinoase, inundabile, sărături oase, acide etc.

De la aceste imagini pornesc săgeți care indică măsurile luate pentru a reda agriculturii solurile amintite.

Astfel, pentru terenurile mlăștinoase și inundabile am prezentat imagini care arată lucrări de indiguire efectuate cu ajutorul mașinilor (gredere, buldo-

zere etc.), curăţirea terenului de vegetaţie arborescentă, imagini care prezintă canale efectuate pentru evacuarea apelor de prisos, nivelarea terenului, împrăştierea îngrăşămintelor etc.

La fel, pentru terenurile erodate am prezentat imagini ale unor dealuri terasate, cultivate cu pomi şi viţă de vie, construirea canalelor de coastă şi a valurilor de pămînt de-a curmezişul pantei, efectuarea lucrărilor agrotehnice perpendicular pe direcţia pantei etc.

La sărături se prezintă imagini care indică măsurile de recuperare ale acestora, cum sînt : irigarea pentru spălarea sărurilor, desecarea prin canale deschise sau drenaj pentru coborîrea nivelului apei freatice, aplicarea amendamentelor cu ghips, împreună cu gunoiul de grajd şi îngrăşămintele cu azot, cultivarea de plante rezistente la sărăturare etc.

Pentru solurile acide se prezintă imagini privind împrăştierea amendamentelor, îngroparea lor cu grapa cu discuri, aplicarea îngrăşămintelor organice şi chimice etc.

Am completat tabloul cu unele imagini actuale din Balta Brăilei, Balta Ialomiţei, Lunca Siretului, Lunca Prutului, livezi în Delta Dunării etc., alături de imaginea lor dinaintea desecării.

Acest tablou l-am folosit la clasa a V-a, la predarea temelor „Apărarea solului de distrugere" şi „Mijloacele pentru cîştigarea de noi terenuri agricole". În aceste cazuri, predarea noilor cunoştinţe s-a făcut îmbinînd conversaţia cu demonstraţia elementelor constitutive ale tabloului, şi cu expunerea.

În predarea agriculturii, *planşele* s-au dovedit a fi de un real folos, mai ales acolo unde materialul didactic este nesatisfăcător. Am pus accent deosebit pe confecţionarea planşelor la clasa a VIII-a, fiecare planşă reprezentînd structura schematizată a unei maşini agricole studiată, iar separat, cu o culoare deosebită, am prezentat piesa activă.

Tabelele sinoptice, bine concepute şi vizibile, aduc un aport deosebit. Dăm mai jos structura unui tabel sinoptic folosit la lecţia de recapitulare finală ţinută la clasa a VIII-a, cu tema : *„Substanţele chimice folosite în agricultură"*.

Tema a fost dezvoltată de elevi pe baza ordinei din tabelul 1.

Tabelul 1

Substanţe chimice folosite în agricultură

I. *Îngrăşăminte chimice* (minerale)	1) *Îngrăşăminte cu azot*	— Azotatul de amoniu — Sulfatul de amoniu — Ureea — Apa amoniacală etc.
	2) *Îngrăşăminte cu fosfor*	— Superfosfatul — Termofosfatul etc.
	3) *Îngrăşăminte cu potasiu*	— Sarea potasică — Sulfatul de potasiu etc.
	4) *Îngrăşăminte cu microelemente*	— Sulfatul de cupru — Boraxul — Sulfatul de mangan etc.
	5) *Îngrăşăminte complexe*	— Amonofos — Diamonofos — Nitrofosca — Superfosfat amonificat
II. *Amendamente*	1) *Calcaroase*	— Piatra de var măcinată — Spuma de var — Praful de var
	2) *Cu ghips*	— Ghipsul — Fosfoghipsul
III. *Substanţe fitofarmaceutice*	1) *Insecticide*	— Uleiul horticol — Detox — Aldrin — Dibutox etc.

	2) *Fungicide*	— Zineb — Sulful (praf, muiabil) — Orthocid — Formol etc.
IV. *Erbicide*	*sistemice* (selective)	— Atrazin — Simazin — 2, 4 D — Metoxan etc.
	de contact	— Acidul sulfuric — Sandolin etc.
V. *Biostimulatori*	*heteroauxină* *giberelină*	

Foarte bune rezultate a dat proiectarea unor *ilustrații din manuale* sau din alte publicații de specialitate, fotografii, grafice, scheme etc. Astfel, la tema *„Principalele boli și dăunători ai plantelor de cîmp"*. dezvoltată la recapitularea finală de la clasa a VI-a, am îmbinat prezentarea făcută de elevi cu proiecțiile

Mecanismul desfășurării lecției reiese clar din schema a II-a (tabelul 2).

Imaginile proiectate la această lecție au fost selecționate din lucrările : A. Săvescu — „Album de protecția plantelor". E. Docea și V. Severin : „Îndrumător pentru recunoașterea și combaterea bolilor plantelor cultivate", Gh. Boguleanu, „Bolile și dăunătorii legumelor și combaterea lor", ca și din manualul de Agricultură pentru clasa a VI-a.

Filmele didactice, diafilmele și *diapozitivele*, ca mijloace tehnice audio-vizuale moderne, aduc un aport însemnat la însușirea temeinică a cunoștințelor de către elevi, atunci cînd sînt selecționate cu grijă, cînd este bine precizat momentul utilizării lor în cadrul lecției, cînd aparatul de proiecție funcționează ireproșabil.

Utilizarea unuia sau altuia din aceste mijloace tehnice moderne se face în funcție de temă, de tipul lecției, de necesitatea utilizării într-un anumit moment al lecției sau pe tot parcursul ei, ca și de alți factori. Astfel, atunci cînd avem nevoie să menținem mai mult timp atenția elevilor asupra unei anumite probleme, folosim diafilmele sau diapozitivele, deoarece putem reține fiecare imagine pe ecran atîta timp cît avem nevoie pentru a o explica.

De obicei, diafilmele și diapozitivele se folosesc la lecțiile de comunicare. prezentarea noilor cunoștințe făcîndu-se pe baza lor.

Am folosit următoarele *diafilme :* Altoirea pomilor, Creșterea păsărilor, Gîndacul cartofului, Îngrășămintele agricole, Cultura intensivă a pomilor și a viței de vie, Însușirile individuale ale animalelor etc.

Am folosit eșalonat diafilmul „Însușirile individuale ale animalelor" pentru demonstrarea temei cu același titlu în timpul orelor afectate studierii ei în programa școlară.

Astfel, în prima oră după prezentarea eșalonată a aspectului teoretic al temei, sistematizat simultan pe tablă sub formă de schemă, am comentat cu elevii, succesiv, prima parte din conținutul diafilmului, referitoare la exteriorul animalelor, pe baza căruia se identifică animalul, rasa căreia îi aparține, vîrsta, starea de sănătate și tipul productiv. Cu prilejul acestui diafilm am examinat dentiția și coarnele pentru stabilirea vîrstei la taurine și ovine, am examinat regiunile și dezvoltarea corporală, instrumentele cu care se măsoară diferite regiuni și constituția la taurine.

În ora următoare, după expunerea temei, la fixarea cunoștințelor, am prezentat ultima parte din diafilm care ilustrează diferite producții obținute de la animale.

Dintre *diapozitive* am folosit următoarele : Îngrijirea păsărilor de curte, Legumicultura, Mașini agricole, Principalele rase de animale (I, II). Principalele soiuri de legume, pomi și viță de vie.

De un real folos s-a dovedit diapozitivul care dezvoltă tema *„Mașini agricole"*. El prezintă părțile constitutive și mecanismele de reglaj ale mașinilor agricole care se studiază în clasa a VIII-a.

Acest diapozitiv a fost folosit ca material intuitiv în timpul predării mașinilor agricole la clasa a VIII-a. Pe baza acestui diapozitiv am confecționat un tablou mural, în culori, care a stat tot timpul în clasă, la dispoziția elevilor.

La unele lecții se studiază diferite procese care sînt înțelese mai bine de către elevi, dacă sînt prezentate în dinamica lor. În aceste situații filmele își aduc un aport deosebit.

Tabelul 2

Principalele boli şi dăunători ai plantelor de cîmp

Grupa de plante	Planta cultivată	Boala	Dăunătorul
Cereale	Grîul Secara Orzul Ovăzul	Ruginile cerealelor — galbenă — brună — neagră — coronată (a ovăzului) Mălura — grîului — secarei Tăciunele zburător — al grîului — al secarei — al orzului — al ovăzului Tăciunele îmbrăcat — al orzului — al ovăzului Făinarea cerealelor Cornul secarei	Gîndacul ghebos Musca de Hessa Musca suedeză Ploşniţa cerealelor Cărăbuşeii cerealelor Tripsul cerealelor Gîndacul bălos al ovăzului Şoarecele de cîmp Hîrciogul
	Porumbul	Rugina porumbului Tăciunele porumbului	Răţişoara porumbului (gărgăriţa de porumbişte) Sfredelitorul porumbului şi alţii
Leguminoase pt. boabe	Mazărea	Antracnoza mazării Făinarea mazării Rugina mazării	Gărgăriţa mazării Molia păstăilor de mazăre Buha legumelor
	Fasolea	Antracnoza fasolei Mana fasolei Rugina fasolei	Gărgăriţa fasolei Buha legumelor
Plante uleioase	Floarea soarelui	Putregaiul cenuşiu al rădăcinei, tulpinei şi capitulelor Mana florii soarelui Rugina florii soarelui Torţelul (buruiană parazită) Lupoaia (buruiană parazită)	Molia florii soarelui Gărgăriţa de porumbişte
Plante textile	Inul	Fusarioza inului Rugina inului Cuscuta (buruiană parazită)	Puricele de pămînt
	Cînepa	Mana cînepii Pălirea frunzelor	Puricele cînepii
Plante producătoare de tuberculi şi rădăcini	Cartoful	Rîia neagră Mana cartofului Virozele Putregaiul umed	Gîndacul de Colorado Molia cartofului
	Sfecla de zahăr	Pătarea frunzelor Putregaiul rădăcinii Rugina sfeclei Mozaicul frunzelor	Gărgăriţa sfeclei Gărgăriţa de porumbişte Viermii rădăcinilor Molia sfeclei

Continuare tabel 2

Grupa de plante	Plante cultivate	Boala	Dăunătorul
Plantele de nutreţ	Lucerna	Mana lucernei Rugina lucernei Putrezirea rădăcinilor Cuscuta (buruiană parazită) etc.	Gîndacul roşu al lucernei Buburuza lucernei Molia lucernei
	Trifoiul	Mana trifoiului Rugina trifoiului Făinarea trifoiului Cuscuta (buruiană parazită)	Gărgăriţa trifoiului Molia Viespea seminţelor
	Păşunile şi fineţele	Mana Făinarea Rugina etc.	Omida păşunilor Lăcusta fineţelor Buha Molia şi altele

Dintre *filmele didactice* am folosit : Altoirea pomilor, Conveierul verde, Cultura legumelor timpurii, Gîndacul cartofului, Grădina din nisipuri, Livezi roditoare, Porumbul hibrid etc.

Astfel, la clasa a V-a, după studierea capitolului Legumicultura, în cadrul lecţiei de recapitulare, am prezentat filmul „Cultura legumelor timpurii".

Acest film ne înfăţişează principalele metode de producere a legumelor forţate, timpurii şi semitimpurii. O primă metodă pentru obţinerea de legume în tot timpul anului este folosirea răsadniţelor, mai ales a complexelor de răsadniţe cu încălzire tehnică. Se arată apoi modul de obţinere a culturilor timpurii de legume prin protejarea plantelor cu ajutorul tunelelor de mase plastice. Acest procedeu permite ferirea plantelor de acţiunea dăunătoare a frigului, vîntului rece, brumelor tîrzii de primăvară şi ca urmare plantele cresc mai repede, dînd producţii timpurii şi mai mari. Se arată şi celelalte procedee care favorizează obţinerea de legume timpurii, ca folosirea de soiuri timpurii, cultivarea legumelor pe terenuri adăpostite, pe pantele sudice, mai însorite, aplicarea de îngrăşăminte fosfatice şi potasice care grăbesc înfloritul şi coacerea fructelor, cultivarea legumelor pe un strat de gunoi de grajd peste care se aşază un strat de pămînt pe biloane încălzite etc.

★

În prezentul material am trecut în revistă doar unele, din variatele mijloace audio-vizuale care ne sînt puse la dispoziţie astăzi, practic, fiind imposibilă elucidarea temei într-un astfel de spaţiu.

Pentru ca mijloacele audio-vizuale să contribuie la sporirea eficienţei lecţiilor considerăm că este necesar ca la folosirea acestora să se ţină seama de următoarele cerinţe :

— selecţionarea atentă a mijloacelor audio-vizuale în funcţie de conţinutul şi tipul lecţiei, şi de momentul în care se utilizează ;

— dozarea volumului mijloacelor audio-vizuale, în vederea realizării unui studiu conştient, activ, bazat pe intuiţie, dar care să permită facilitarea generalizărilor ;

— vizionarea lor prealabilă pentru a pregăti explicaţiile orale care vor fi date în cursul prezentării lor ;

— antrenarea elevilor la discuţii organizate, păstrarea atitudinii active prin întrebări, comentarii etc., în scopul evitării pasivităţii, generate oarecum în timpul folosirii mijloacelor tehnice audio-vizuale ;

— asigurarea condiţiilor materiale necesare pentru prezentarea — în condiţii optime de vizibilitate — a acestor mijloace ;

— stabilirea — în mod precis — în planul lecţiei a momentului în care se utilizează un anumit mijloc audio-vizual.

Respectarea acestor cerinţe, precum şi a altora care reies din practica noastră de zi cu zi sînt factori esenţiali pentru a realiza însuşirea cunoştinţelor în mod activ, temeinic.

DEZVOLTAREA GÎNDIRII TEHNICO-ȘTIINȚIFICE PRIN LUCRĂRILE PRACTICE DE ȘTIINȚE AGRICOLE

LUCA I. IONESCU, prof., Domnești-Argeș

Modernizarea procesului de învățămînt, cere ca în predare să punem accentul mai mult pe dezvoltarea gîndirii elevului și mai puțin pe memorie. Învățămîntul bazat cu preponderență pe memorie a devenit astăzi o frînă. Accentul trebuie deplasat spre latura formativă, spre dezvotarea gîndirii critice, a funcțiilor intelectuale ale elevului.

În munca mea de profesor caut să solicit elevilor un efort corespunzător de gîndire, de interpretare și înțelegere a faptelor. Caut să stimulez capacitatea lor de sintetizare și să-i deprind cu munca independentă.

În școala noastră a funcționat în cursul anului trecut un *cerc apicol*, frecventat de 20 de elevi.

În cadrul acestui cerc, pe lîngă probleme teoretice, ilustrate cu diafilme, au fost făcute și următoarele aplicații practice : însîrmarea ramelor, cunoașterea materialelor și uneltelor folosite de stupar, întocmirea unui herbar cu plante melifere, prepararea siropului pentru hrănirea stimulentă, fixarea fagurilor pe rame, extragerea mierii cu mașina centrifugă (demonstrație), folosirea afumătorului, strîmtorarea cuiburilor la familiile slabe (demonstrație), dezinfectarea unui stup, descăpăcirea unui fagure.

Cu prilejul confecționării unei rame, membrii cercului au fost îndrumați să întocmească o *fișă analitică*, cu următorul conținut : a) denumirea obiectului ; b) schița obiectului și indicarea dimensiunilor acestuia ; c) materialele necesare pentru confecționarea obiectului respectiv ; d) sculele cu care se confecționează obiectul ; e) ce cunoștințe, priceperi și deprinderi obținute în cadrul lecțiilor trebuie să fie aplicate cu prilejul confecționării obiectului.

Avînd asemenea fișă pentru fiecare obiect în parte, elevului nu-i va fi greu să stabilească modul în care să confecționeze un anumit obiect.

Din experiența proprie, ca și a altor cadre didactice, se pot formula anumite cerințe pedagogice care să contribuie la dezvoltarea gîndirii științifice a elevilor, cerințe a căror îndeplinire va da acestei munci un caracter politehnic, făcînd din ea un important mijloc pentru dezvoltarea multilaterală a elevului.

Munca elevilor în cerc trebuie să fie în primul rînd *conștientă*. Îndeplinirea simplă, mecanică a operațiilor, după șablon, nu poate forma decît un meșteșugar cu orizont limitat. Numai o muncă conștientă poate trezi setea de cunoștințe a elevului.

Dimpotrivă, cunoștințele impuse copilului dinafară, cunoștințe de a căror necesitate el nu-și dă seama, vor fi asimilate cu multă trudă, îl va face pe elev să învețe fără tragere de inimă.

O deosebită valoare în cadrul activităților în cercuri o prezintă *munca creatoare*, care cuprinde probleme ce trebuie rezolvate în mod independent. Existența unor asemenea probleme îi îndeamnă pe elevi să judece independent, să aplice cunoștințele teoretice, să caute să dobîndească cunoștințele care le lipsesc, contribuind la dezvoltarea curiozității științifice, a spiritului de inițiativă, a imaginației și a gîndirii motori, constructive, la formarea aptitudinilor inventive și de raționalizare.

Mergînd într-o aplicație practică, în cadrul cercului apicol elevii au fost puși în situația de a recunoaște plantele melifere, a le colecționa în vederea herborizării, întocmindu-le următoarea fișă : 1. denumirea plantei ; 2. numele observatorului ; 3. locul unde crește planta ; 4. dacă crește la umbră sau la soare ; 5. în ce fel de pămînt crește ; 6. ce plante cresc împrejur ; 7. cum se prezintă organele ei.

Punînd în fața lor această situație, ei au trebuit să se descurce singuri, aplicînd cele învățate la clasă.

Gîndirea științifică a elevului se dezvoltă și prin pregătirea rațională, științifică a muncii. De aceea, pentru a proceda just, am pus pe elevi să-și *organizeze rațional locul de muncă*, în cadrul activităților pe *terenul școlar experimental*, să se îngrijească de întreținerea în bune condiții a uneltelor, să folosească cu grijă materialele, să se folosească de desene și instrumente de măsurat, să țină o evidență a muncii în *carnetul de practică*.

Pentru ca munca lor să fie cît mai apropiată de cea din producție, la unele aplicații nu le-am mai dat explicații amănunțite de felul cum trebuie să lucreze. De exemplu : li s-a trasat sarcină *să cultive varza*, aplicînd procedeele agrotehnice

indicate, cunoscute de ei, în aşa fel ca să depăşească producţia obţinută de cooperativa agricolă de producţie. Dacă le-am fi dat indicaţii, ei ar fi muncit fără să recurgă la folosirea cunoştinţelor despre biologia plantelor, executînd în mod mecanic indicaţiile instructajului.

În alt caz, ei au trebuit să elaboreze singuri agrotehnica culturii respective, bazîndu-se pe cunoştinţele despre particularităţile biologice ale verzei, despre substanţele alimentare, despre apă, căldură, lumina de care are nevoie. Din acest exemplu reiese că, formulînd sarcinile într-un anumit fel, profesorul poate să-i pună pe elevi în situaţia de a aplica în mod obligatoriu cunoştinţele teoretice obţinute la lecţiile din domeniul ştiinţelor biologice. Firește că trebuie să dăm elevilor sarcini care să nu depăşească posibilităţile lor, să ţinem seama de particularităţile de vîrstă şi de pregătirea lor generală.

Un alt mijloc care îi face pe elevi să recurgă, în procesul muncii, la cunoştinţele teoretice, îl constituie *întrebările profesorului* (de ce trebuie să se îndeplinească lucrarea respectivă într-un fel şi nu altfel). De pildă, elevii sapă în grădina de zarzavat. Profesorul a observat că unii din ei scot rădăcinile unor buruieni şi le strîng într-o grămadă, iar alţii le taie bucăţi şi le lasă în pămînt. Profesorul opreşte lucrarea şi cere copiilor să hotărască cine procedează just şi de ce anume. Elevii îşi aduc aminte de cunoştinţele lor despre rădăcini, obţinute la lecţiile de botanică, şi ajung la concluzia că rădăcinile nu trebuie lăsate în pămînt nici întregi şi nici tăiate în bucăţi, deoarece din fiecare părticică a rădăcinii şi din tulpină cu muguri poate să crească o nouă buruiană.

Este foarte important să-i înarmăm pe elevi cu deprinderi trainice, privind cunoaşterea tehnicii actuale. Însă ei trebuie să ştie că acestea se schimbă repede. Atunci cînd absolventul nostru va intra în producţie, el nu va mai avea de-a face cu acele unelte şi maşini pe care le-a studiat în şcoală. Prin urmare el trebuie să ştie cum să transpună deprinderile de muncă, pe care şi le-a însuşit în şcoală, asupra altor obiecte şi procese.

Avem interesul ca munca noastră să contribuie la dezvoltarea gîndirii, dar şi a *vorbirii elevilor*. Profesorul trebuie să reacţioneze la greşeala elevului şi să-i spună denumirea corectă a uneltei, denumirea materialelor, ale însuşirilor lor, denumirile părţilor unor maşini şi unelte agricole. Astfel, de exemplu, să presupunem că un elev spune : „daţi-mi cleştele de tăiat pomii", în loc să spună „daţi-mi foarfeca de pomi", deoarece nu cunoaşte denumirea exactă a acestei unelte.

Cu alte cuvinte, în procesul muncii profesorul trebuie să îmbogăţească *vocabularul tehnic* al elevului.

Valoarea pedagogică a muncii sporeşte atunci cînd aceasta capătă un *caracter practic, de folos obştesc*. Conştiinţa importanţei lucrărilor efectuate sporeşte simţul răspunderii, îi mobilizează pe elevi să biruie greutăţile, le trezeşte entuziasmul de muncă, îi educă în spiritul dragostei faţă de muncă. Un exemplu sugestiv în această privinţă îl constituie activitatea practică la o oră de ştiinţe agricole din timpul iernii, cînd elevii au fost învăţaţi să confecţioneze gărduleţe pentru cooperativa agricolă de producţie din localitate. Efectuînd apoi această lucrare şi în timpul liber, ei au adus mari servicii cooperativei agricole de producţie din comună, care are azi cea mai extinsă plantaţie de pruni, vişini şi meri din raion.

În ceea ce priveşte *vizitele în producţie*, m-am convins că ele nu trebuie să aibă un caracter contemplativ.

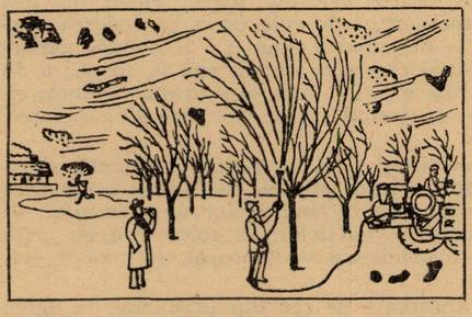


Fig. 1. Fotografia proiectată la ora aplicaţiei practice.

Am urmărit ca în timpul acestor vizite elevii să lucreze.

O particularitate caracteristică psihologiei copiilor în vîrstă de 7—15 ani este necesitatea unei activităţi fizice, tendinţa de a atinge lucrurile cu mîinile lor, de a lucra singuri. Astfel într-o vizită la cooperativa agricolă de producţie, cu prilejul studierii temei : „Pregătirea semînţei pentru semănat", elevii au fost lăsaţi să lucreze la vînturătoare. La fel, cu ocazia unei vizite la brigada permanentă de tractoare, care execută şi stropirile pomilor, elevii au manipulat pompele de spate pentru stropit pomii, bineînţeles,

încărcate cu apă. În timpul vizitelor în mintea lor s-au născut multe întrebări, la care, tehnicienii și muncitorii au dat explicațiile necesare.

Am folosit și alte mijloace pentru dezvoltarea gîndirii elevilor. La ora de aplicații practice a fost proiectată cu ajutorul epidiascopului, o fotografie (fig. 1), cerîndu-se după aceea elevilor să indice în scris greșelile observate în fotografie: stropitul de iarnă în livezile pe rod nu se execută în timp ce bate vîntul, cînd temperatura este sub zero grade (vezi gheața pe care patinează un copil) nu se face direct de jos în sus. ci prin îmbăiere. De asemenea, nu are voie nimeni să mănînce în preajma celui care stropește, iar cel care execută lucrarea trebuie să aibă echipament de protecție.

Fig 2. Să se descrie dăunătorii din fotografie și modul de combatere. Gărgărița florilor de măr *(Anthonomus pomorum)*

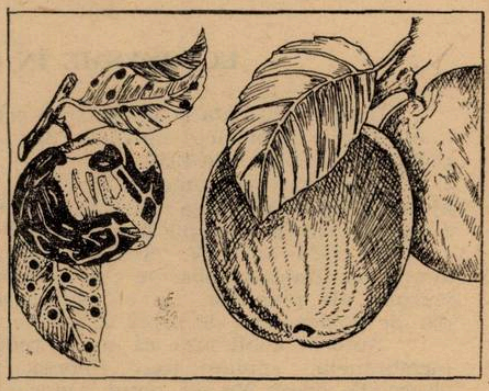


Fig. 3. Să se vorbească despre boala din această fotografie. Rapănul merelor *(Endostigme inaequalis)*

Majoritatea elevilor au descoperit aceste greșeli, punîndu-și cu adevărat „capul la contribuție". Astfel de fotografii au fost decupate de mine din revista Agricultura socialistă (colecția 1966), care a organizat un concurs, folosind astfel de mijloace.

Tabel 1

Nr. crt.	Întrebări	Subliniați răspunsul cel mai just:		
1	Ne aflăm pe terenul experimental școlar. Spuneți ce fel de sol este aci?	Brun roșcat de pădure	Aluvionar	Podzolic
2	Care dintre plantele indicate alăturat sînt atacate de gîndacul ghebos?	Floarea soarelui	Sfeclă	Grîu

Un alt procedeu prin care elevii pot să-și dezvolte gîndirea a fost folosirea unor *cartonașe decupate* de pe cărțile poștale folosite de stația de prognoză și avertizare Curtea de Argeș. Ele au fost distribuite elevilor la o oră de laborator, ca aplicație la lecția „Recunoașterea bolilor și dăunătorilor pomilor" — clasa a VI-a. Iată două mostre (fig. 2 și fig. 3) din aceste cartonașe folosite.

O activitate practică interesantă este și aceea indicată de „Scînteia pionierului" în cadrul concursului „Cine știe mai mult". Folosind acest procedeu indicat, am pus pe elevi în situația de a gîndi făcînd apel la cunoștințele anterioare În ce constă acest procedeu? Fiecare elev a primit un formular bătut la mașină (tabel 1).

Tabelul cuprinde 20 de întrebări, fiecare fiind cotat cu un anumit număr de puncte. Folosind astfel de tabele putem dezvolta gîndirea și aprecia cunoștințele elevilor.

În acest articol am arătat numai o parte din procedeele ce se pot folosi pentru dezvoltarea gîndirii elevilor la obiectul „Agricultura". Fiecare profesor are posibilitatea să găsească diverse procedee prin care să contribuie la buna pregătire a elevilor.

NOTE

ECTODESME ÎN CELULA VEGETALĂ

Despre existența și importanța ectodesmelor s-a putut lua cunoștință în urma unor studii fiziologice efectuate de W. Schumacher în anii 1933—1935 și publicate în noiembrie 1957.

Circulația substanțelor în corpul plantelor a fost observată pe la 1930, cu ajutorul unei substanțe colorate denumită fluoresceină, a cărei deplasare vitală putea fi vizibilă datorită luminiscenței ce era produsă prin undele scurte.

În 1933—1935 W. Schumacher a efectuat lucrări în acest sens și a avut posibilitatea să observe cum fluoresceina se deplasa cu viteză mare în tuburile ciuruite ale plantelor. De asemenea, a putut observa la microscop cum într-un păr de dovleac sau de primulă colorantul se deplasa de la o celulă la alta.

Autorul subliniază că nu a reușit niciodată să vadă prin care locuri ale membranelor celulare trece fluoresceina, deoarece această trecere nu putea fi observată direct. Nu s-a putut deduce dacă colorantul trecea din plasmă în perete prin difuziune, fiind preluat de plasma celulei vecine, sau dacă el folosea plasmodesmele fine. Despre aceste plasmodene Jungers (1930) se îndoia în ceea ce privește natura lor plasmatică, iar studiile amănunțite ale lui Mühldorf (1937) nu au adus nici ele o lămurire completă în acest sens.

Cele arătate au determinat pe W. Schumacher să se ocupe de problema traversării substanțelor între două celule vecine. Folosindu-se tot de fluoresceină a urmărit preluarea hranei de către plantele parazite din corpul gazdelor lor. Astfel, a observat cum colorantul care circulă în vasele ciuruite ale unei mușcate apare după cîteva ore în lăstarul unei cuscute pe care o parazitează.

În 1938, împreună cu W. Halbsguth au făcut aceleași studii. Au folosit pentru fixare, întîmplător, o soluție Gilson cu mercur, iar pentru colorare pictanina Arthur-Meyer. Ei au observat în pereții celulelor de cuscută, care ies din corpul haustorial și care pătrund ca niște hife în parenchimul gazdei, sute și chiar mii de linii întunecate fine, care păreau a fi emise de plasma interioară

În 1944, Bennett a efectuat de asemenea cercetări care au confirmat rezultatele celor doi.

Faptul că celulele parazitului care pătrund în țesutul gazdei, prezintă în pereții lor numeroase tentacule plasmatice care ajung pînă la suprafață, are importanță deosebită, deoarece este ceva cu totul neobișnuit pentru celulele plantelor superioare.

Se pune însă întrebarea dacă nu cumva pereții celulari externi (nenumăratele filamente sau tentacule plasmatice), care se învecinează cu organismul gazdei, reprezintă un caz special.

Această întrebare era firească, deoarece cercetătorii care s-au ocupat cu studiul plasmodesmelor (Strasburger și Tangl, ie-a descoperit în 1879, iar în 1901 le-a dat numele de „plasmodesme"), nu au găsit nici un fel de structuri plasmodesmice în membranele exterioare ale celulelor epidermice de la diferite plante, deoarece au folosit acid osmic.

În schimb, prin fixarea cu sublimat, care a fost folosită la început pentru studiul raporturilor interne ale haustoriului de la cuscută și alți paraziți, s-au obținut imagini nu numai pentru membranele celulelor parazitului, ci și pentru membranele exterioare ale epidermei de la cîteva plante gazdă, care în analogie cu hifele de la cuscută au trebuit să fie interpretate ca plasmodesme ale pereților exteriori.

În 1942 Schumacher a urmărit în continuare această problemă şi a mai observat astfel de structuri în pereţii externi de la diferite plante.

Întrebările care îi frămînta, atît pe Schumacher, cît şi pe colaboratorii mai tineri ai acestuia, erau : a) de ce aceste structuri se pun în evidenţă numai cu un fixator cu mercur şi nu cu celelalte substanţe cunoscute (de exemplu acidul osmic) şi b) dacă structurile observate sînt într-adevăr formaţiuni plasmatice, sau au fost numai artefacte ?

E. Schnepf, colaborator al lui Schumacher, a obţinut şi observat aceeaşi structură la diferite plante prin fixare simplă cu iod, îmbibare cu nitrat de argint şi iluminare.

În 1943, H. Ullrich comunică lui Schumacher, că, folosind metoda sa optică de polarizare pentru evidenţierea plasmodesmelor, a văzut structurile membranelor exterioare, însă preparatele le-a pierdut în timpul războiului.

Cu permisia amabilă a cercetătorului Ullrich, un colaborator al lui Schumacher şi anume A. Sievers a reluat acest procedeu. Astfel, a luat o frunză de *Passiflora* pe care a îngheţat-o rapid la —80°, iar după dezgheţare a secţionat-o — fără a fi fixată sau colorată — şi a observat-o la microscopul polarizant.

Structura observată era identică cu structurile observate prin fixarea cu mercur sau argint, ceea ce demonstra că ultimele structuri nu puteau să reprezinte artefacte de fixare (*fig. 1*).

Schnepf, cu ajutorul microscopului electronic, a obţinut imagini la obiecte fixate cu sublimat în laboratorul central de „ultramicroscopie aplicată" de la Bonn. Astfel, într-o secţiune ultrafină prin membrana exterioară a epidermei de la o frunză de *Primula* s-a observat, la o mărire de 11 000 ori, că aceasta prezintă două linii transversale fine, iar la o mărire suplimentară de aproximativ

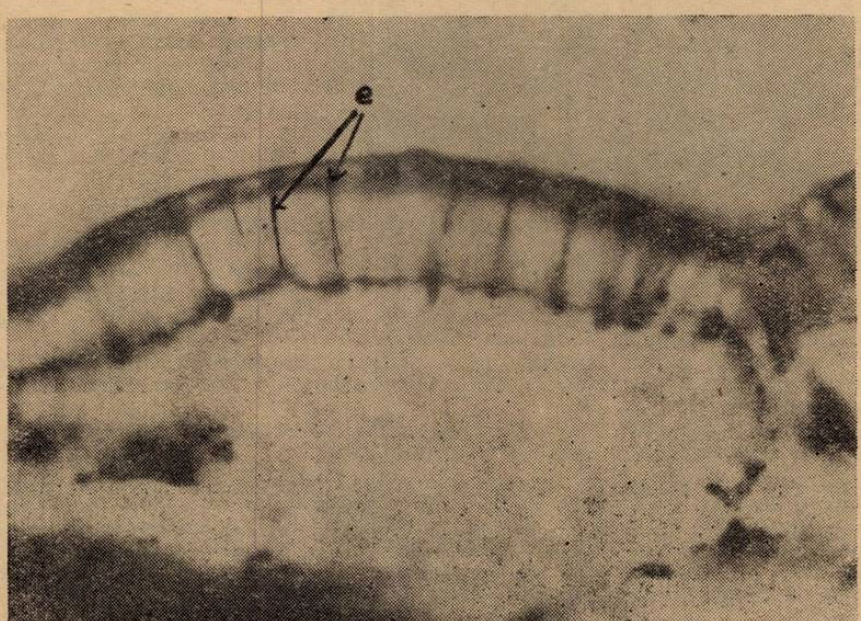


Fig. 1. Secţiune transversală prin epiderma inferioară a frunzei de *Passiflora coerulea* cu ectodesme (e) (după W. Schumacher) (cca. 660 x).

40 000 ori s-a recunoscut clar că întreaga formaţie este compusă dintr-un număr mai mare de fibrile mai fine. Şi presupune că acestea (fibrilele) se întind prin spaţiile intermicelare ale membranei pînă la cuticulă, deoarece nu se poate observa un canal comun, tubular (fig. 2).

Fig. 2. Ectodesmă din membrana exterioară a frunzei de *Primula uralensis* ; structură fibrilară (după W. Schumacher) (41 700 x).

Toate acestea au dus la concluzia că în membranele exterioare ale epidermei se găsesc în număr mare structuri transversale, care au primit denumirea de „ectodesme" și care sînt formațiuni vii.

În 1954 Lambertz a observat că numărul ectodesmelor ce pot fi puse în evidență în membranele exterioare este cu o periodicitate alternantă, mult mai mare în timpul nopții, decît ziua.

De asemenea, Schnepf și Sievers, care s-au ocupat de această problemă au observat în vara ploioasă a anului 1956 că membranele plantelor nu prezentau mult timp sau de loc ectodesme.

Aceste fapte arătau lămurit că nu este vorba de structuri și fenomene moarte, ci vii, întrucît nu ne putem gîndi că structurile moarte, artefactele etc. ar putea prezenta modificări atît de regulate.

Cercetările au mers mai departe, căutîndu-se să se influențeze prin experiențe labilitatea caracteristică a ectodesmelor.

Lambertz a observat că ritmicitatea de zi-noapte este influențată în mare măsură de schimbările de lumină și temperatură.

Sievers a observat că se poate micșora numărul și mărimea octodesmelor atît prin temperaturi înalte, cît și prin iluminare, în timp ce temperaturile joase și întunericul mărește numărul și dimensiunile lor.

Deoarece în natură lumina este asociată cu temperaturi ridicate, iar întunericul cu temperaturi scăzute se înțelege ritmicitatea zilnică în imaginea apariției ectodesmelor.

Labilitatea structurilor din pereții exteriori ai epidermei a putut fi arătată printr-o serie de experiențe efectuate de Schnepf.

Experiențele au constat din așezarea unor fragmente de frunze de *Primula*, ce pluteau într-un exicator conținînd 3 litri de apă. În acesta s-a suflat fumul de la o jumătate de țigară ; ca urmare a acestei acțiuni, ectodesmele au dispărut într-un timp relativ scurt (cca. o jumătate de oră). În fig. 3 se arată prezența ectodesmelor la o membrană care nu a suferit influența fumului de țigară, precum și dispariția acestora după acțiunea produsă de fumul de țigară.

Tot în cadrul experiențelor efectuate de Schnepf s-a constatat de asemenea dispariția ectodesmelor și sub acțiunea acidului cianhidric, oxidului de carbon, bioxidului de carbon și a eterului, precum și în cazul veștejirii puternice a membranelor exterioare ale epidermei (fig. 4).

În schimb, dacă au loc stropiri cu soluții cuprinzînd îndeosebi aminoacizi se observă o dezvoltare puternică a ectodesmelor în special pe laturile nervurilor de pe partea inferioară a frunzelor, ceea ce ne face să admitem că prezența ectodesmelor în epidermă influențează favorabil procesul de absorbție a hranei.

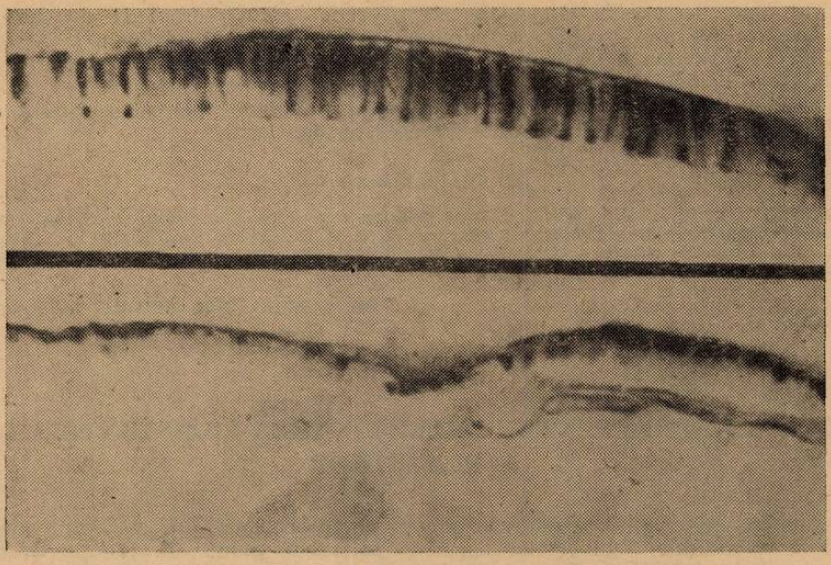


Fig. 3. Secţiuni transversale prin membranele exterioare ale epidermei unei frunze de *Primula denticulata ; sus* — normal, *jos* — după o acţiune de 4 ore a fumului de ţigară (după W. Schumacher) (cca. 700 x).

Prin urmare, în baza rezultatelor experienţelor efectuate, se poate afirma, că ectodesmele sînt elemente structurale vitale, situate în membranele exterioare ale celulelor epidermale deosebit de sensibile, care îşi schimbă continuu structura şi forma, dispărînd sau reapărînd după cum sînt influenţate de diferiţi factori.

Acest din urmă fenomen are loc de regulă în sensul că dispariţia se petrece din interior spre exterior, iar reapariţia are loc în sens invers.

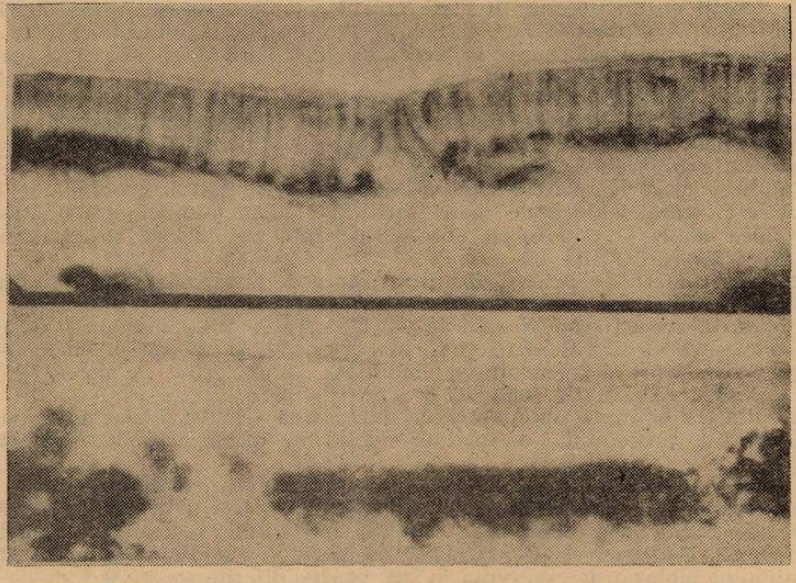


Fig. 4. Secţiuni transversale prin membranele exterioare ale epidermei unei frunze de *Primula veris ; sus* — normal, *jos* — după o acţiune de 1½ ore a eterului (după W. Schumacher) (cca. 700 x).

Cu toate cercetările laborioase ale autorilor menționați, care au durat cca. 20 de ani, nu s-a pus o concluzie privitor la formarea ectodesmelor și a funcționării lor, ci doar s-a emis ipoteza că poate exista o relație între aceste structuri plasmatice — ectodesmele — și modul de creștere al membranei.

Rezultă deci că sînt necesare în continuare cercetări pentru a elucida numeroase ipoteze legate de studiul acestor formațiuni plasmatice.

BIBLIOGRAFIE

1. WOLFGANG, FR. : *Stoffaufnahme durch Blätter und deren Beztelung zu Ektodesmen, in Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft.* Heft 8, Dezember, Berlin, 1962. 2. SCHUMACHER, W. : *Uber Ektodesmen und Plasmodesmen in Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft,* Heft 8, Novèmber, Berlin, 1957.

DR. G. ȘERBĂNESCU-JITARIU, București

O METODĂ RAPIDĂ PENTRU DETERMINAREA REZISTENȚEI LA GER A PLANTELOR

Apariția unor condiții nefavorabile în cursul perioadei de vegetație modifică gradul de viabilitate a diverselor specii și soiuri de plante, în funcție de potențialul lor de rezistență față de factorii apăruți (ger, secetă, arșiță etc.).

Cunoașterea efectului defavorabil al acestor factori asupra organismelor vegetale și îndeosebi asupra culturilor agricole, reprezintă un obiectiv esențial, atît pentru cercetările teoretice și aplicative de biologie și agronomie, cît și pentru studiile economice de preevaluare a producției agricole.

O preocupare intensă a cadrelor de cercetare, o constituie găsirea unor metode care să permită punerea în evidență a fenomenelor ce au loc în plantele expuse la diferiți factori nefavorabili.

Elaborarea unei asemenea metode pentru determinarea histochimică a capacității de rezistență la ger a plantelor a stat în preocuparea colectivului nostru.

Principiul metodei. Prezența vieții în țesuturile vegetale este indicată printr-o serie de reacții enzimatice, dintre care cele legate de procesele respiratorii joacă un rol esențial. La plantele vii, fermenții din grupa dehidrazelor, și în special succindehidraza, participă activ în procesele de oxidare și reducere, catalizînd transportul H_2 de la o substanță la alta.

Unul din procedeele de punere în evidență a activității dehidrazelor, și prin aceasta a desfășurării proceselor vitale în plante, constă în folosirea unei substanțe care, prin reducerea produsă de hidrogenul eliberat, să-și schimbe culoarea și eventual alte proprietăți fizico-chimice.

Folosirea clorurii de 2,3,5-triphenyltetrazolium ca test histochimic se bazează pe reacțiile în care dehidrazele reduc sarea de T.T.C. (alb-gălbuie) ($C_{19}H_{15}N_4Cl$) [1]) sub acțiunea ionilor de hidrogen, într-o substanță de culoare roșie numită formazan ($C_{19}H_{16}N_4$).

R. Kuhn și D. Jerchel au utilizat sarea de tetrazolium încă din anul 1941 în stabilirea viabilității microorganismelor. Ulterior, această substanță a fost întrebuințată în același scop la semințe (G. Lakon — 1942, 1949, 1954, G. Lakon și Bulat — 1952, R. H. Porter, M Durell și M. J. Romm — 1947, R. Evrard — 1955) și în stabilirea viabilității grăunciorilor de polen (E. Vieitez — 1952, P. Diaconu — 1961, 1962).

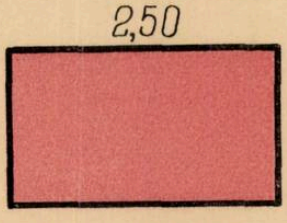
Rezultatele obținute au determinat încercarea testului histochimic cu T.T.C. și în stabilirea procentului de plante viabile în urma acțiunii vătămătoare a gerului.

Lucrările efectuate în cadrul Laboratorului de rezistența plantelor la condiții nefavorabile din I.C.C.P.T. Fundulea (1962—1965) au avut ca scop elaborarea unei metode rapide și precise care, față de metodicele indicate în literatura de specialitate (P. Derenne — 1954, 1957), să permită stabilirea în mod diferențiat a potențialului biologic de rezistență la ger pentru diferite soiuri și linii de cereale

[1]) Această substanță poate fi obținută la cerere de la Centrofarm, București

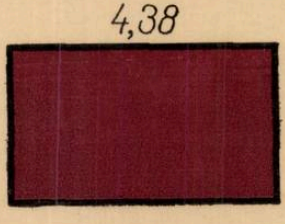
Viabilitate minimă

Viabilitate medie



Viabilitate maximă

Zona de degradare



păioase şi în cadrul aceleiaşi plante, diferenţieri între organe şi posibilitatea de refacere ulterioară. În acest sens s-a urmărit să se stabilească corelaţia dintre gradul de viabilitate a ţesuturilor şi nuanţelor de colorare obţinute prin folosirea reactivului.

Metoda de lucru. Experimentările pentru elaborarea metodicei de lucru au permis stabilirea concentraţiei optime a soluţiei de T.T.C., pH-ul mediului, temperatura şi durata de acţionare a reactivului. Rezultatele obţinute conduc la următorul procedeu :

Fig. 1. Secţiune longitudinală prin vîrful de creştere al unei plante de grîu

Materialul care urmează a fi studiat se secţionează longitudinal cu briciul la nivelul vîrfului de creştere al tulpinii. Se urmăreşte obţinerea unor secţiuni cît mai subţiri, care să cuprindă şi primordiile frunzelor, sau atunci cînd plantele sînt mari, porţiuni din frunze (fig. 1).

După aşezarea secţiunilor pe lamă se adaugă 2—3 picături de soluţie 1,5% T.T.C. într-un amestec tampon cu reacţie alcalină (pH = 8—10) şi se aplică lamela. Preparatul se introduce apoi într-un termostat la temperatura de 37°C, unde se ţine timp de 20 minute (în lipsa termostatului se poate lucra şi la temperatura camerei, prelungind durata de acţionare a reactivului la 50 minute). În funcţie de gradul de viabilitate, ţesuturile se colorează diferit în nuanţe de la verde-gălbui pînă la carmin-ars (planşa 1). Observarea secţiunilor la microscop permite încadrarea materialului în una din următoarele zone caracterizate prin anumite nuanţe de colorare, cărora le corespund anumite valori :

a) *Zona viabilităţii minime* cu nuanţe de la verde-gălbui la roşu de lumină, cuprinde valori de la 1,00 la 1,75. Tenta galben-portocalie indică începutul colorării ţesuturilor, deci o viabilitate foarte redusă.

b) *Zona viabilităţii medii* este caracterizată prin apariţia unor nuanţe între roz şi roşu-deschis şi se notează cu valori între 1,90—2,95.

c) *Zona viabilităţii maxime*, cu nuanţe între roşu-saturn şi roşu-vegetal, cuprinde valori de la 3,10 la 3,85. Obţinerea unor tente care se încadrează în această zonă (roşu-carmin), indică o intensă activitate a fermenţilor din grupa dehidrazelor, deci o viabilitate intensă a ţesuturilor.

d) *Zona degradării formazanului* caracterizată prin apariţia unor nuanţe de roşu-vişiniu şi carmin-ars, cu valori cuprinse între 3,93 şi 5,00 depăşeşte pragul superior al zonei viabilităţii maxime, intervenind acţiunea toxică a colorantului, datorită menţinerii preparatului la o temperatură mai ridicată sau o durată de timp de peste 30 minute.

Pentru obţinerea unor rezultate concludente este necesar să se analizeze 15—20 plante din proba respectivă. Notările se fac separat pentru ţesuturile din vîrful de creştere, pentru meristemul primar fundamental, situat sub vîrful de creştere şi pentru ţesuturile frunzelor interne şi externe.

Aplicaţii practice. Testul histochimic de colorare cu T.T.C. poate fi folosit atît în lucrările de cercetare, cît şi în producţie. Prin efectuarea acestui test se poate determina rapid şi precis gradul de viabilitate a plantelor, intensitatea de vătămare de către diferiţi factori nefavorabili şi posibilitatea de refacere a culturilor. În decurs de 8 ore, un colectiv de 3 persoane poate pregăti şi citi la microscop în medie 300 preparate. Metoda fiind simplă ea poate fi încercată şi în şcoli.

Metoda poate fi aplicată cu rezultate bune atît la cereale (grîu, orz, secară, ovăz, orez, porumb), cît şi la alte plante (pomi fructiferi, viţă de vie, stuf etc.).

Pentru a ilustra eficacitatea metodei, prezentăm cîteva date obţinute în experimentările făcute cu grîu de toamnă, expus la ger artificial în congelatoare (—25°C).

În vederea determinării caracterului dinamic de rezistență la ger, plantele au fost supuse la temperaturi scăzute în diferite momente din cursul iernii.

Dintr-un sortiment de 60 soiuri și linii de grîu, la care s-a aplicat acest test histochimic, s-a obținut o gamă de valori pentru nuanțele de colorare a țesuturilor între 3,82 (la soiul Lutescens 1060/10) și 1,26 (la soiul Capega) (fig. 2) Soiuri cu o bună rezistență la ger ca Minhardi, Beloțerkovskaia 198, Bezostaia 1, Triumph s-au încadrat, prin tentele de colorare a țesuturilor, în zona viabilității

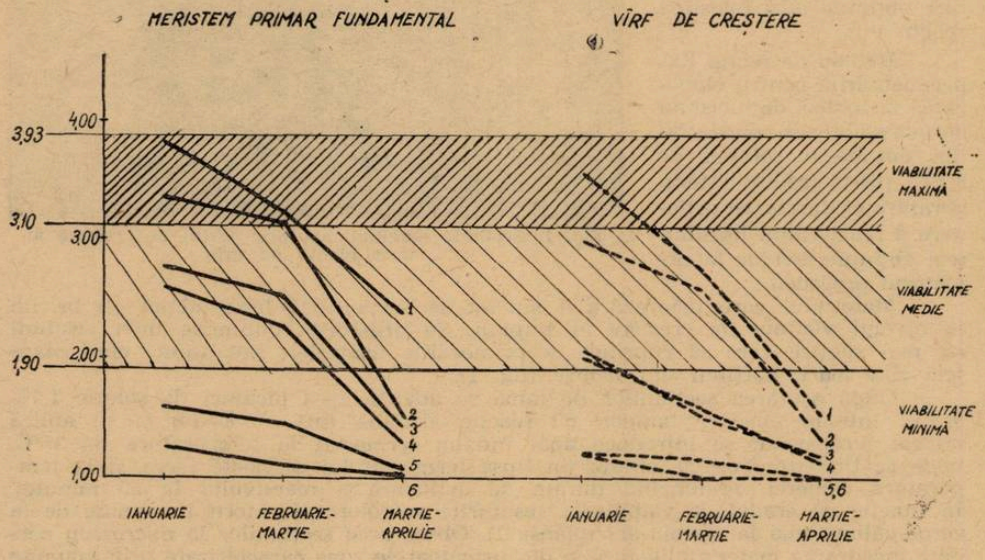


Fig. 2. Viabilitatea plantelor după expunere la ger (—25°C).

maxime, în timp ce soiurile Etoile de Choisy, Eros, San Pastore, Remo, Capega, cu o slabă rezistență la ger, au fost notate cu valori caracteristice zonei de viabilitate minimă. Un mare număr de soiuri și linii s-a încadrat în grupa viabilității medii (A 15, Monon, Nr. 301, Ottawa, Concho, Harrach, Skorospelka 3 Ponca, Bankut 1201).

În cadrul secțiunilor s-au colorat mai intens țesuturile meristematice de sub vîrful de creștere, indicînd astfel potențialul crescut de refacere caracteristic acestei zone.

Reacția de colorare a țesuturilor a permis și urmărirea în dinamică a gradului de viabilitate a plantelor. La toate soiurile analizate s-a constatat o scădere a gradului de viabilitate a țesuturilor, în funcție de momentul expunerii la ger din iarnă spre primăvară.

Rezultatele obținute au fost în deplină concordanță cu datele realizate prin folosirea altor metode directe sau indirecte cunoscute, indicînd posibilitatea folosirii testului histochimic de colorare cu T.T.C. în stabilirea rapidă a gradului de viabilitate a țesuturilor vegetale.

BIBLIOGRAFIE

DERENNE P. : *Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, vol. XXII, nr. 1—2, 1954, p. 155. DERENNE, P. : *Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, vol. XXV, nr. 1—2, 1957, p. 95. DIACONU P. : *Probleme agricole*, nr. 8, 1961. DIACONU, P. : Avtoreferat disertații, Tip. TSHA, Moskva, 1962, 19 pg. EVRARD, R. : *Bulletin de l'Institut Agronomique et des Stations de Recherches de Gembloux*, vol. XXIII, nr. 1, 1955, p. 49. JUNCU, A. M. și MILICĂ, C. I :

Analele I.C.C.P.T., vol. XXXIII, seria C, 1966. KUHN, R. şi JERCHEL, D. : *Berichte der Deutsche Chemische Gesellschaft*, vol. LXXIV, nr. 2, 1941. LAKON, G. : *Berichte der Deutsche Botanische Gesellschaft*, vol. LX, 1942, LAKON, G. : *Plant Physiology*, vol. XXIV nr. 3, 1949, p. 389„ LAKON, G. : *Berichte der Deutsche Botanische Gesellschaft* vol. LXVII, 1954, LAKON, G. şi BULAT : *Saatgutwirtschaft.*, nr. 7, 1952. p. 166. PORTER, R. H. şi colab. : *Plant Physiology* vol. XXII 1947, p. 149. VIEITEZ E. : *Anales de Edafologia y Fistologia vegetal*, vol. XI, nr. 3, 1952.

ANA-MARIA JUNCU,
Dr. ing. C. I. MILICĂ, Bucureşti

UNELE OBSERVAŢII PRIVIND RĂSPÎNDIREA ÎN HOLOCEN A ELANULUI (ALCES ALCES L.) PE TERITORIUL ROMÂNIEI

Repartiţia celor mai multe specii de mamifere europene este actualmente binecunoscută, dar nu şi aria lor de răspîndire în diferite perioade ale holocenului. Pentru a putea explica unele caracteristici ale arealului actual al speciilor este însă necesar să cunoaştem cît mai amănunţit şi modul în care a evoluat răspîndirea lor de-a lungul holocenului.

Aceste date paleozoogeografice pot fi furnizate pe de o parte de către studiul resturilor osoase [1]) descoperite de către arheologi, o dată cu alte vestigii, în staţiunile aparţinînd la diferite culturi ale holocenului, iar pe de altă parte, pentru timpurile mai noi, de surse reprezentate prin izvoarele scrise, sau aduse de către zootoponimie. Datele din prima categorie, pot fi considerate ca riguros exacte, dacă determinarea a fost făcută cu precizie, însă cele obţinute pe cea de-a doua cale, mai puţin, întrucît izvoarele scrise apar destul de vagi şi conţin adesea inexactităţi, uneori fiind chiar contradictorii, iar toponimia poate fi interpretată în mod greşit.

În aceste condiţii să vedem care era răspîndirea elanului pe teritoriul României în holocen, considerînd atît datele furnizate de către materialul paleofaunistic, cît şi cele aduse de izvoarele scrise şi de toponimie.

Alces este un gen cu o arie tipic circumboreală, o formă caracteristică pădurilor de tipul taigalei, dar şi celor de foioase. Astfel elanul european, cantonat în ultima vreme doar în Scandinavia, Finlanda, N. E. Poloniei, regiunile est-baltice, şi mai departe spre răsărit pînă la Ural [2]) era, în prima parte a holocenului cu mult mai răspîndit către vestul şi sudul continentului El ajungea — probabil — spre vest pînă la Rin şi Vosgi, iar spre sud cam la versantul nordic al Alpilor, Podişul Boemiei, Dunărea mijlocie şi Carpaţi, atingînd spre sud-est chiar ţărmurile nordice ale Mării Negre şi Caucazul. Se pare că nu a pătruns de loc în Cîmpia Ungariei, iar din Transilvania a dispărut chiar de la începutul holocenului. Pe teritoriul României a fost găsit de noi printre resturile paleofaunistice ale unor aşezări din neolitic (Tîrpeşti, Cucuteni, Andrieşeni), epoca bronzului (Bogdăneşti, Mîndrişca) şi a fierului (Brad), situate în Moldova, atît în regiuni de joasă altitudine, cît şi în zona pericarpatică ; s-ar putea ca specia să fi fost atunci răspîndită de-a lungul întregului arc carpatin, astfel încît teritoriul ţării noastre poate fi socotit ca unul dintre sectoarele cele mai sud-vestice ale arealului elanului în holocen.

Încă din prima parte a holocenului, în regiunile sud-vestice ale ariei de răspîndire a lui *Alces alces*, el avea o densitate specifică joasă, după frecvenţa foarte mică a resturilor sale în materialul faunistic din staţiunile din această zonă. Este posibil deci că încă de pe atunci, datorită în special factorului antropic şi a unor schimbări ale condiţiilor climatice, să fi început retragerea speciei spre nord şi nord-est, fenomen care se accentuează în timpul erei noastre ; pentru evul mediu există documente scrise cu privire la restrîngerea arealului său. Astfel

[1] Aşa-numitul material paleofaunistic sau subfosil

[2]) Datorită punerii sale sub protecţie, mai ales în U.R.S.S., limitele naturale ale arealului s-au întins de curînd cu mult mai spre sud.

încă din vremuri destul de vechi, *Alces alces* se cantonează mai ales în acea parte a Europei locuită de popoare protogermane și protoslave.

Pe teritoriul României este foarte probabil că elanul, dacă se mai găsea aici era foarte rar pe la începutul erei noastre, fiind precis dispărut din aceste regiuni în cel de-al doilea mileniu.

În toponimia românească (ce s-a format cam către sfîrșitul mileniului I), apare denumirea de Elan, pentru un rîu din Moldova, afluent al Prutului. Cum numele de elan este și cel dat actualmente speciei *Alces alces*, unii consideră că denumirea ar veni de la acest cervideu (Atlasul geografic al Republicii Socialiste România, harta : Cîteva mamifere dispărute în vremuri istorice). De aici s-ar conchide că *Alces alces* ar mai fi vieţuit în regiunea respectivă și după formarea lexicului românesc, deci în mileniul II e.n., întrucît *I. Iordan* ne arată *că numai după ce cuvintele au ajuns să fie întrebuinţate cu valoare de nume apelative, au putut fi folosite și ca toponimice.* Poporul român ar fi cunoscut deci pe *Alces alces*, cel puţin în primele secole ale zbuciumatei sale istorii, desemnîndu-l cu denumirea de elan, o ipoteză infirmată de datele paleofaunistice. Derivarea denumirii rîului Elan de la un nume popular românesc pentru *Alces alces* o găsim greșită, fiind utilizarea fără discernămînt a materialului toponimic, care duce în acest caz la o interpretare eronată [3]).

În ceea ce privește etimologia cuvintelor latine alces și achlis, comentatorii începînd chiar cu Cuvier le consideră ca derivînd de la cuvinte de origine germană, întrucît diferite populaţiuni germanice cunoșteau îndeaproape pe *Alces alces*, avînd desigur apelative pentru această specie. Denumirea în greceşte αλκη care se găsește doar în lucrarea lui Pausanias (sec. II e.n.), arată aceeași origine, împrumutată probabil prin alces.

În toate limbile actuale, sau mai vechi, de origine germană specia *Alces alces* este denumită cu apelative ce provin de la o aceeași rădăcină, sau de la rădăcini apropiate între ele (vechea islandeză — elg-r ; suedeza — elg ; anglo-saxona — eolh ; engleza — elk ; vechea germană superioară — elaho ; germana superioară mijlocie — elend ; vechea germană de jos — elch ; germana actuală — elch, elentier ; olandeza — eland etc.).

Întrucît vechii slavi, ca și vechii germani cunoșteau îndeaproape pe *Alces alces*, în limbile de origine slavă specia este denumită cu apelative care au o aceeași rădăcină (animalul este denumit în rusă лось în ucraineană лось în polonă łos, în lusaciana de jos łos, în cehă și slovacă los, în slovenă los etc.).

Trebuie evidenţiat că denumirea pentru *Alces alces* este mult deosebită la grupul de limbi slave, față de același apelativ la grupul de limbi germane [4]). De asemenea, că denumirea de elan nu poate deriva de la apelativul lui *Alces alces* al populaţiilor slave, populaţii cu care poporul român a venit în contact strîns, ele contribuind la formarea unor cuvinte din lexicul românesc, cît și la numeroase toponimice.

În lexicul nostru cuvîntul elan este un neologism de origine franceză [5]), introdus de curînd, în procesul constituirii limbii române moderne ; la noi n-a fost asimilat direct termenul latin, ca în italiană și spaniolă adică „alce".

Amintim că în maghiară *Alces alces* este denumit cu un apelativ compus (jávorszarvas), derivînd evident de la *cervus* și că este menţionat prima oară abia la mijlocul sec. XVI.

---

[3] Dintre autorii latini, Caesar (101—44 î.e.n), Plinius cel Bătrîn (sec. I e.n.) și Solinus (sec. III e.n.) sînt singurii care se referă la elan. Primul amintește cu ocazia descrierii pădurii Hercynia, denumindu-l „alces". Deși elanul mai vieţuia în perioada galo-romană în Elveţia, cît și în apropierea Rinului (pentru această regiune este atestat și în Cîntecul Nibelungilor), deci în locuri prin care a trecut Caesar, acesta nu l-a văzut probabil personal, căci face erori grosolane și totodată puerile în descrierea speciei. Plinius amintește de elan, localizîndu-l în nord sub denumirea de „alces", cît și de un alt animal asemănător cu primul, așanumitul „achlis" din Scandinavia, căruia îi atribuie aceleași caractere nereale descrise de Caesar. Încă Buffon și Cuvier consideră că denumirile „alces" și „achlis" se referă la un același animal, ele nedesemnînd două specii diferite. Solinus localizează just elanul la nord de cetăţile greceşti de la Bosforul cimerian. Nu se vorbește deci la antici de existenţa elanului în regiunile noastre.

[4] Primele se încadrează în grupul satem, iar celelalte la grupul kentum ale limbilor indoeuropene.

[5] Chiar în franceză apelativul élan apare abia în sec. XVII, cuvîntul fiind tot de origine germanică.

Cu privire la numele rîului Elan constatăm că acesta este atestat încă din secolul al XV-lea (pe vremea lui Ștefan cel Mare), cînd apare însă în urice sub denumirea de Ialan. Abia în secolul al XVII-lea se generalizează în diferite acte de proprietate numele actual de Elan, deși uneori chiar în secolul al XVIII-lea mai figurează și sub forma de Ialan sau Ilan.

Din cele arătate mai sus reiese clar că toponimicul Elan (rîu în Moldova, afluent al Prutului) nu-și are originea în cuvîntul în care actualmente se desemnează la noi specia *Alces alces* și deci această denumire nu poate atesta prezența în timpuri istorice în acea zonă a respectivului cervideu. Specia nu a fost cunoscută de către poporul român, ea dispărînd de pe teritoriul țării noastre încă înaintea constituirii limbii române. Apelativul elan este un neologism destul de puțin uzitat, el fiind mai cu seamă un termen întrebuințat în știință.

Dacă căutăm cuvîntul care ar sta la originea denumirii apei Elanului (Ialanului) sugerăm că acest toponimic ar putea avea două origini: pe de o parte de la numele dat cerbului roșu *(Cervus elaphus)* în limbile slave (олень în rusă, елен în bulgară, jelan în cehă și polonă, elnis în lituaniană, alnis în letonă ș.a.m.d.). Așa cum ne arată studiile materialului paleofaunistic, această specie era comună chiar și în timpurile istorice în pădurile de joasă altitudine din acea parte a Moldovei. Pe de altă parte, în dialecte turco-tătare ilan se numește șarpe, iar ilănnă a se mișca încoace și încolo (deci a șerpui); aceste denumiri ar reda o caracteristică a regiunii: o vale cu șerpi, sau mai degrabă o apă cu multe meandre, așa cum de altfel apare chiar Elanul.

Atragem atenția că nu este necesar ca aceste cuvinte să fi făcut parte din lexicul românesc vechi. Ele au putut reprezenta doar traducerea slavonească sau turco-tătară în diferite acte a denumirii românești pentru locurile respective. Astfel Ialanul (Elanul) ar putea reprezenta inițial un „toponimic de cancelarie", care cu timpul s-a împămîntenit, luînd locul unui apelativ mai vechi românesc care a căzut în desuetudine, dispărînd apoi cu timpul.

BIBLIOGRAFIE

ABROS, C. : *Slov, Archeologia*, 7, 1, 1959, p. 82. *** : *Atlas geografic*. Republica Socialistă România, p. 53, Buc., 1965. BIBIKOVA, V. I. : In vol. *Prirodnaia obstanovka i fauni proșlogo*, Kiev 1963, p. 119 și urm. BÁRCZI, G. : *Magyar szófejtő szotar*. Budapesta, 1941. BÖKÖNYI, S. : *Acta Arch. Hungarica*, 11, 1959, p. 45 și urm. CAESAR, C. I. : *De bello gallico*, VI, 27. CANDREA, I. A., ADAMESCU, GH. : *Dicționar enciclopedic ilustrat*. București, 1931. DAUZAT, A., DUBOIS, J., MITTERAND, H.: *Nouveau dictionnaire étymologique et historique*. Paris, 1964. *** : *Dicționarul limbii române moderne*. București, 1958. *** : *Encyclopaedia britannica*. Ed. 14, 1947. *** *Enciclopedia italiana*. Ist. G. Treccani, 1929. GHEPTNER, V. G., NASIMOVICI, A. A., BANIKOV, A. G. : *Mlekopitaiușcie Sovetskogo Soiuza*. I. Moskva, 1961, p. 217. GHIBĂNESCU, GH. : *Cuzeștii. Precedat de un studiu istoric asupra văii Elanului*. (Vol. VII din *Surete și izvoade*). Iași, 1912. *** *Grand Larousse encyclopédique*. Paris, 1961. HAIMOVICI. S. : *Studiul paleofaunei din epoca bronzului*. Autoreferat la teza de doctorat, Iași, 1966. IORDAN, I. : Toponimia românească. București, 1963, p. 7. LITTRÉ, E. : *Dictionnaire de la langue française*. Paris, 1959. LITTRÉ, E. : *Histoire naturelle de Pline*. (Trad. en Français. Comment, livre VIII), Paris, 1883. MACAROVICI, N : *An. Șt. Univ. Iași*, s. 2 b, tom IX, 1963, p. 129. NECRASOV, O., HAIMOVICI, S. : *An. șt. Univ. Iași*, s. 2 a, tom IX, f. 1, 1963, p. 139. *** *Nibelungenlied*. Manuscrisul B (Bartsch—Sievers), XVI, (937). *** *Oxford English Dictionary*. Oxford, 1961. PAUSANIA : ΠΕΡΙΗΓΗΣΙΣ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ 5, 12, 1. PLINIUS SECUNDUS : *Naturalis historia*. VIII, 16. *** *Petit Larousse illustré*. Paris, 1936. RADLOFF, W. : *Versuch eines Worterbuches der türk. Dialecte*, Sankt-Petersburg, 1888, p. 1479. SOLINUS, C. I. : *Collectanea rerum memorabilium*. XIX, 9. SCHMID, E. : *Die Tierknochen* (in R. LAUER — BELARD — *Hüttenböschen Ein gallo-römischer Viereckтempel am unteren Ende des Walensees*). 60. Jahrb. d. hist. Ver. Kanton Glarus, 1963. p. 17. WÜRGLER, F. E. : Jahrbuch d. hist. Ver. Fürst. Liechtenstein, 58, 1959, p. 255. ZENKER, I. TH. : *Dictionnaire turc-arabe-persan*. Leipzig, 1867, p. 966.

Dr. SERGIU HAIMOVICI, Iași

PASAJ DE AQUILA POMARINA POMARINA

Fig. 1. Acvilă țipătoare *(Aquila pomarina)* planînd (foto M. Tălpeanu, septembrie 1961, la sud de pasul Cîineni).

Aquila țipătoare mică *(Aquila pomarina pomarina)*, a fost menționată de către Dombrowski (1912) ca fiind una din cele mai frecvente păsări răpitoare întîlnite pe teritoriul țării noastre. Acum 50 de ani clocea frecvent în pădurile carpaților și cele de șes. Astăzi și acest răpitor se întîlnește tot mai rar, încadrîndu-se în situația generală alarmantă, care lasă să se întrevadă dispariția unei serii de păsări răpitoare citate pentru țara noastră

Ch. Vaurie (1965) confirmă răspîndirea indicată de G. P. Dementiev (1951), arătînd că arealul ei de cuibărit se întinde de la cursul inferior al Elbei spre nord și est, pînă în regiunile Leningrad, Novgorod, Moscova și Kiev și spre sud pînă în nordul Greciei și prin Asia Mică pînă în Caucaz, iarna stabilindu-se în special în Africa de est, din Kenya pînă în Rhodesia.

Observații asupra pasajului acestei specii prin țara noastră sînt relatate de Dombrowski, care menționează că atît primăvara cît și toamna a putut observa trecerea în asociații resfirate de acvile țipătoare mici — trecere ce dura toată ziua cu întreruperi foarte mici. Pe baza notărilor făcute între anii 1897—1909 tot el indică datele cele mai timpurii (14—29 martie) și cele mai tîrzii (23 oct. — 21 noiemb.) de sosire și plecare ale acestei specii, fără a menționa însă locul unde a observat asemenea pasaje.

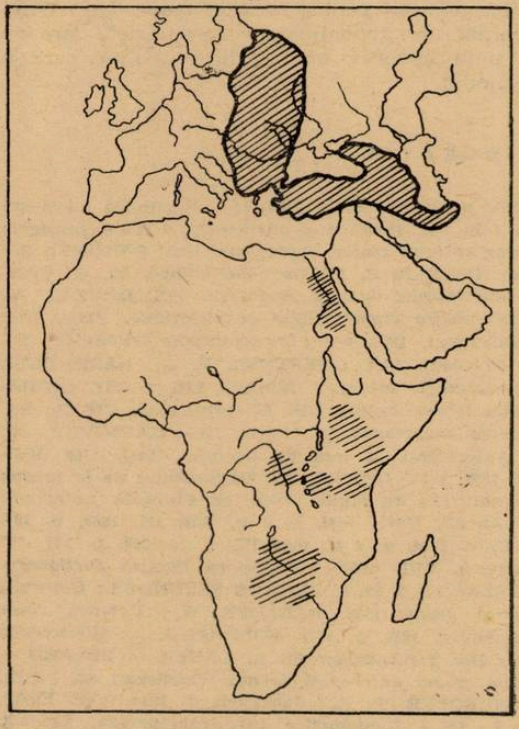


Fig. 2. Răspîndirea acvilei țipătoare mici *(Aquila pomarina pomarina)* (după G. P. Dementiev).
Haşurat conturat = arealul de cuibărit ; haşurat simplu = locurile de iernare

În dimineața zilei de 18 septembrie 1966, în jurul orei 10, am avut fericita ocazie să observăm și noi un asemenea pasaj. Ne aflam pe șoseaua Ploiești — Vălenii de Munte în apropierea localității Scăieni, cînd am observat o acvilă traversînd la înălțimea destul de mare șoseaua. Urmărindu-i zborul, am dat de alte 23 de exemplare, care se roteau planînd deasupra cîmpului, iar din direcția din care apăruse, soseau mereu alte grupuri. În total am putut număra aproximativ 50 de exemplare. Migrația a fost de la nord-vest spre sud-est. Talia ceva mai mare de cît a unui șorecar și coloritul mai deschis cu nuanțe roșietice pe partea superioară a aripii pînă în dreptul curburii, ce contrasta cu remigele de culoare brun-închis sînt indicii că au fost acvile țipătoare mici.

Dată fiind raritatea actuală a păsărilor răpitoare, am ținut să arătăm această interesantă apariție în pasaj.

THEISS FELICIA, București

CONTRIBUȚII LA STUDIUL FAUNEI DE REPTILE DIN MUNȚII COZIEI

Datorită așezării izolate, Munții Coziei au un topoclimat specific, fapt ce a permis instalarea unei flore și faune bogate în elemente de diferite origini și semnalate de către diverși autori (1, 2, 7).

În cele ce urmează vom prezenta cîteva date privitoare la fauna herpetologică a munților și dealurilor subcarpatice aflate în perimetrul orașului Călimănești și comunei Dăești, rezultate în urma cercetărilor efectuate de noi între anii 1962—1967.

Față de datele cunoscute nouă din literatura de specialitate (3, 4, 5, 8), semnalăm existența următoarelor specii de reptile :

1. *Emys orbicularis* Linnaeus 1758, foarte frecventă pe teritoriul comunei Dăești în apropierea lacurilor formate prin alunecări de teren de pe dealurile Foierești, Gîrdea, Lacuri etc. Am colectat 4 exemplare la 17 martie 1963 din lacul Lăstun. O semnalăm și pe teritoriul orașului Călimănești de pe valea Mitocului în satul Jiblea Veche. Un exemplar se află în colecția Școlii generale din com. Dăești.

2. *Lacerta viridis viridis* Laurenti 1768, a fost colectată de noi la 20 aprilie 1963 de sub dealul „Coasta Pietrei" de la Dăești ; se află în colecția Școlii generale Dăești.

3. *Anguis fragilis colchicus* Nordmann 1840 — năpirca — foarte frecventă în fînețele lizierelor pădurilor de pe dealurile orașului Călimănești și comunei Dăești. Este frecventă și la poalele muntelui Cozia, la Bivolari, de unde la 21 august 1963 am colectat un exemplar ; de asemenea, în august 1966 am colectat un exemplar de la Troiță, situată la circa 600 m altitudine.

4. *Elaphe longissima longissima* Laurenti — este întîlnită sporadic pe toate dealurile localităților Călimănești și Dăești. Deoarece uneori atinge lungimi mari, populația o numește „balaur". Semnalăm cu acest prilej toponimicul de „Balaur" dat locului cu fînețe și crîng aflat la obîrșia pîrîului Stupina, datorită faptului că aici este mai frecvent întîlnită decît în alte locuri. Am observat-o și pe muntele Cozia în ziua de 6 august 1966, la altitudinea de circa 1 000 m, într-o rariște de stejar amestecată cu mesteacăn, pe teren uscat, înainte de ploaie.

5. *Vipera berus* Linnaeus — se află în bazinetul depresionar Turnu și mai ales în regiunea exploatării gnaisului de Cozia, în bălăriile de pe marginea Oltului și ale pîrîiașelor repezi de munte ce se varsă în Olt. Uneori se ascunde și sub temeliile cabanelor muncitorilor de la carieră, fiind atrasă de șoarecii de aici cu care se hrănește. Noi am întîlnit exemplare care aparțin fazei melanice („Prester"). Am întîlnit și un exemplar juvenil la 21 august 1963, pe valea Turneanului, lîngă mănăstirea Turnu. Se pare că arealul acesteia nu este comun cu al speciei *Vipera ammodytes ammodytes*, care ocupă mai ales porțiunile de teren din bazinetul depresionar Turnu expuse mai mult la soare.

6. *Vipera ammodytes ammodytes* Linnaeus 1758 — vipera cu corn — este răspîndită pe muntele Cozia începînd din valea Oltului pînă la altitudinea de 1 677 m, în vîrful Ciuha Neamțului. În colecția noastră avem trei exemplare — din care doi juvenili și un mascul adult. Un exemplar juvenil am colectat în ziua de 13 iulie 1966 de pe partea vestică a vîrfului Ciuha Neamțului, la 1 677 m. Datele biometrice ale acesteia sînt : Tot = 270, L = 205—210, Cd = 50, Lc = 13, Ltc = 10. Folidoza : Lb = 10/10, Sq = 20, V = 125—126, Scd = 57, Sq. corn = 11, Cantale = 2/2. Un alt exemplar juvenil, pe care-l posedăm, a fost colectat la 28 iulie 1966 de către C. Crăciun din înșeuarea Ciuhei Mici cu Ciuha Neamțului la circa 1 620 m, în apropierea cabanei Cozia. În ziua de 6 august 1966, la circa 1 300 m altitudine am observat într-o pădure de stejar un exemplar femel adult de circa 50 cm și pe care nu l-am putut colecta. Tot în ziua de 6 august 1966 am capturat un mascul adult de pe o tulpină de stejar căzută la pămînt, după ploaie, pe drumul care duce la mănăstirea Stînișoara, la locul numit „Peștera din Cale" de sub Muchia Scorțarului, la circa 650 m altitudine. Datele biometrice ale acestuia sînt următoarele : Tot = 660, L = 580, Cd = 80, Lc = 21, Ltc = 26, dvo = 2, dob = 4. Folidoză : V = 160, A_1 ; Scd = 40. Are fondul de culoare cenușie, iar dunga este neagră și cu romburi distincte. Unul din romburile dorsale prezintă o ramificație dichitomică. Este un exemplar destul de mare. Ulterior am colectat încă un exemplar juvenil la 28 septembrie 1967, în locul numit „Cheile Pietrei Roșii", la circa 750 m altitudine.

Ecologie. Cele care trăiesc pe valea Oltului, la „Masa lui Traian", se întîlnesc pe pantele stîncoase, pe pietre şi sub pietre, sau chiar pe pietrişul de pe malul Oltului, şi uneori chiar pe muşuroaiele plantelor cultivate din depresiunea Turnu. Urcînd mai sus, între 500—1 300 m altitudine, găsim vipera cu corn mai mult în luminişurile pădurilor de stejar unde este mai multă lumină şi căldură. În asemenea păduri ea se caţără pe trunchiuri şi ramuri de copaci pentru a se însori şi a-şi procura hrana. În cele mai dese cazuri ea stă ascunsă sub tufele mici unde aşteaptă prada Între 1 300—1 677 m găsim vipera cu corn pe pajiştile formate de plantele ierboase în asociaţie, spre vîrf, cu ienuperul. Aci stă şi aşteaptă prada, formată, în cele mai dese cazuri, din şopîrle mici.

În munţii Coziei, noi am întîlnit vipera cu corn începînd din luna mai pînă la sfîrşitul lunii septembrie.

Hrana. Analizînd conţinutul stomacal al exemplarelor colectate, am găsit : şopîrle mici, păsărele, şoareci şi broscuţe.

Menţionăm că în literatura de specialitate vipera cu corn este amintită pe dreapta Oltului, de la mănăstirea Cozia, fiind colectat un exemplar în anul 1930 care se află în colecţia Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa" din Bucureşti (4).

Prezenţa — pe o întindere destul de mare — a viperei cu corn în munţii Coziei o punem în legătură şi cu existenţa altor specii de animale mediteraneene semnalate de către cercetători (1, 2, 6), ceea ce ne face să credem că Oltul nu poate constitui o limită biogeografică pentru animalele mediterancene (3), care probabil în zilele noastre îşi continuă răspîndirea lor spre est.

BIBLIOGRAFIE

1. BERBECE, V. : *Rev. Natura — seria Biologie,* nr. 3.1961, pg. 52—54. 2. BUNESCU, AL. : *Rev. Probleme de geografie,* vol. VI şi VIII. 3. CĂLINESCU, R. : *Introducere în biogeografia României.* Buc., 1946. 4. FUHN I. şi VANCEA, ŞT. : *Reptilia — Fauna R.S.R.,* vol. XIV, fasc. 2. 5. ISA, GH. I. : *Rev. Natura — seria Biologie,* nr. 2, 1966, pg. 77—78. 6. KISS, B. : *Folia Entomologica Hungarica,* tom. XIV, 1961, pg. 423—432. 7. NYÁRÁDI, I. E. : *Buletin ştiinţific.* Secţia şt. biol. agron. geogr. şi geologie, tom VII, nr. 2, 1955, pg. 209—245. 8. RÖSLER, R. : *Rev. Natura — seria Biologie,* nr. 5, 1963, pg. 89—90.

VASILE BERBECE, prof., Călimăneşti

CRONICA

ACADEMICIANUL, NICOLAE SĂLĂGEANU LA 60 DE ANI

La 12 decembrie 1967 unul dintre cei mai distinşi fitofiziologi ai ţării noastre, Acad. N. Sălăgeanu, preşedintele Societăţii de Ştiinţe Naturale şi Geografie, a împlinit 60 de ani de viaţă rodnică.

Născut în anul 1907 în comuna Idicel din Raionul Reghin, Regiunea Mureş-Autonomă Maghiară, Acad. Nicolae Sălăgeanu îşi face studiile elementare şi urmează cursurile a trei clase gimnaziale la gimnaziul din Reghin şi continuă studiile secundare la Liceul „Al. Papiu-Ilarian" din Tîrgu-Mureş. Îl aflăm apoi între anii 1928—1932 student al Facultăţii de Ştiinţe de la Universitatea din Bucureşti, unde studiază ştiinţele naturale, luîndu-şi licenţa în 1935 în ştiinţe naturale ca specialitate principală şi fizico-chimice ca specialitate secundară.

După terminarea cursurilor universitare este numit în anul 1933 preparator la Laboratorul de fiziologie vegetală a Facultăţii de ştiinţe de la Universitatea din Bucureşti, laborator care cu timpul va deveni actuala Catedră de fiziologia plantelor din Bucureşti, laborator care cu timpul va deveni actuala Catedră de fiziologia plantelor şi microbiologie din cadrul Facultăţii de biologie a Universităţii bucureştene. Păstrînd neîntrerupt acest loc de muncă în laboratorul înfiinţat şi condus cu o deosebită competenţă de profesorul Em. C. Teodorescu, părintele fiziologiei vegetale româneşti, Acad. N. Sălăgeanu se remarcă în cursul a trei decenii şi jumătate printr-o activitate susţinută, printr-o perseverenţă rar întîlnită atît pe tărîm didactic, cît şi în munca de cercetare ştiinţifică. Rezultatele obţinute sînt apreciate cum se cuvine şi este promovat pe rînd în funcţia de asistent în 1938, în cea de şef de lucrări în 1943, iar în anul 1948 devine profesor universitar, titular al disciplinei de fiziologie vegetală. În această calitate depune o intensă muncă didactică, neprecupeţind nici un efort pentru buna organizare a activităţii la catedră în scopul instruirii temeinice a studenţilor. Publică în colaborare cu Acad. E. Pop, Acad. Şt. Péterfi şi Prof. H. Chirilei un manual de fiziologia plantelor în două volume, care în prezent se află la a doua sa ediţie.

Paralel cu munca didactică pe care o desfăşoară cu pasiunea caracteristică meseriei de dascăl, Acad. N. Sălăgeanu se dedică cu aceeaşi pasiune şi muncii de cercetare ştiinţifică încă din primul an al numirii sale în învăţămîntul superior. Lucrează timp de patru ani la teza sa de doctorat intitulată „Despre nutriţia la Rhinanthaceae", sub conducerea eminentului şi regretatului profesor Em. C. Teodorescu, reuşind să aducă numeroase clarificări în problema modului de nutriţie al acestor plante semiparazite, despre care o serie de fiziologi renumiţi afirmau lucruri contradictorii. Pe baza unui mare număr de determinări asupra fotosintezei şi respiraţiei acestor plante, stabileşte că ele au o fotosinteză intensă dar în acelaşi timp respiră şi cu o intensitate mare, astfel încît raportul dintre intensitatea acestor procese este egal cu 3. Întrucît acest raport este mult mai mic ca valoare decît cel existent la frunzele plantelor autotrofe, ajunge la concluzia că substanţele pe care le produc prin fotosinteză nu le sînt suficiente Rhinanthaceaelor şi ca atare ele sînt nevoite să ia în parte, pentru a-şi acoperi necesarul, substanţe organice de la plantele pe care le parazitează.

Ulterior, după elaborarea tezei de doctorat, activitatea ştiinţifică a Acad. N. Sălăgeanu se extinde tot mai mult, cuprinzînd cele mai diverse domenii

ale fiziologiei vegetale. Posesor al unei excelente informaţii ştiinţifice de specialitate reuşeşte să sesizeze întotdeauna problemele care mai necesită clarificări, întreprinde cercetări migăloase şi reuşeşte să aducă o serie de contribuţii importante la cunoaşterea unui mare număr de fenomene ale vieţii plantelor.

Dintre domeniile fiziologiei vegetale de care s-a ocupat, un loc important îl ocupă problemele referitoare la regimul de apă al plantelor. Printre lucrările consacrate acestui domeniu se remarcă în mod deosebit cele în care a căutat să stabilească, pe baza determinării unor fenomene fiziologice (gradul de deschidere a stomatelor, mersul intensităţii transpiraţiei, variaţia forţei de sucţiune a frunzelor, valorile presiunii osmotice a sucului celular şi valorile presiunii radicale), o serie de criterii fiziologice pentru cunoaşterea nevoii de apă a plantelor. Urmăreşte de asemenea mersul intensităţii transpiraţiei în cursul zilei şi al perioadei de vegetaţie la cîteva din principalele soiuri de cereale cultivate în ţara noastră, stabilind totodată şi coeficientul economic al transpiraţiei acestora. Într-o altă lucrare, de asemenea de o mare importanţă pentru practică, analizează valoarea diferitelor metode indirecte pentru stabilirea rezistenţei la secetă a plantelor.

În afară de problemele referitoare la regimul de apă, Acad. N. Sălăgeanu a făcut cercetări şi asupra dezvoltării plantelor. În cadrul lucrărilor publicate în acest domeniu se ocupă de stabilirea reacţiei unor soiuri de cereale la durata zilei, de stabilirea duratei stadiului de lumină al acestora, precum şi de unele fenomene fiziologice ale plantelor în decursul stadiului de lumină.

Multe dintre lucrările publicate de Acad. N. Sălăgeanu cuprind rezultatele unor cercetări privind stimularea unor fenomene fiziologice la plante. Astfel, se ocupă de problema grăbirii coacerii fructelor prin tratarea acestora cu etilen şi propilen, precum şi de unele probleme de ordin teoretic referitoare la acţiunea stimulatorilor. Reuşeşte de asemenea să obţină fructe partenocarpe prin stropirea plantelor de tomate cu soluţiile unor stimulatori. Prin stropirea plantelor de bumbac cu soluţii de acid α-naftilacetic şi ß-naftoxiacetic, evidenţiază un oarecare efect pozitiv al acestui tratament asupra împiedicării căderii premature a capsulelor.

Efectuează, de asemenea, cercetări asupra mişcării plantelor volubile, reuşind să dovedească prin folosirea unui test biologic de mare sensibilitate, că în tulpinele acestor plante auxina este repartizată neuniform atît în sens longitudinal, cît şi în sens transversal. Pe baza acestor cercetări formulează o explicaţie asupra mişcărilor de înfăşurare a plantelor volubile pe suport, ca rezultat al unor creşteri neegale pe diferitele feţe ale tulpinii lor sub acţiunea auxinei

Dintre toate domeniile de care s-a ocupat în decursul îndelungatei sale activităţi ştiinţifice, domenii dintre care mai menţionăm cercetările asupra rolului respiraţiei în desfăşurarea unor procese fiziologice, unele cercetări referitoare la cîteva aspecte fiziologice ale rezistenţei plantelor la ger, problemele referitoare la fenomenul de fotosinteză au ocupat un loc de frunte. Urmărind influenţa unor factori ai mediului înconjurător asupra desfăşurării acestui proces fiziologic aduce contribuţii importante care lărgesc orizontul cunoştinţelor actuale asupra acestui fenomen. Astfel, pune în evidenţă faptul că la plantele submerse de apă dulce fotosinteza se desfăşoară pînă la temperatura de îngheţare a apei, înlăturînd prin aceste cercetări concepţia eronată că la aceste plante fenomenul ar avea loc numai la temperaturi mai ridicate, de +6, +10°C. În cadrul unor alte cercetări, determinînd fotosinteza şi respiraţia la intensităţi de lumină din ce în ce mai mici, dovedeşte că atît la frunzele din soare cît şi la cele din umbră fotosinteza are loc pînă la cele mai slabe intensităţi de lumină ; dovedeşte deci că fenomenul de fotosinteză se comportă ca şi reacţiile fotochimice, contrar ideii care susţine că fenomenul ar începe de la o anumită valoare, adică de la un anumit prag al intensităţii luminii. A făcut de asemenea cercetări asupra punctului de compensaţie la frunzele heliofile, sciatofile şi la frunzele aurii, arătînd că cunoaşterea punctului de compensaţie poate servi la caracterizarea naturii diferitelor frunze şi că el variază în funcţie de modificările unor factori externi ca temperatura şi concentraţia bioxidului de carbon. Se mai ocupă de mersul fotosintezei la plantele cu frunze persistente în timpul iernii, precum şi de o serie de cercetări privind influenţa unor substanţe minerale asupra fotosintezei. În ultimul timp s-a ocupat intens şi de găsirea unor procedee pentru obţinerea unor randamente ridicate la cultura în masă a algelor. La Conferinţa naţională de fiziologie, care a avut loc în Bucureşti între 9—11 octombrie 1967, comunică o

lucrare extrem de interesantă, prin care aduce contribuții la determinarea elementelor minerale necesare plantelor, cu ajutorul unor culturi de alge ; această metodă permite determinarea în timp scurt și pe probe mici de sol a cantităților de îngrășăminte chimice necesare plantelor cultivate pe diferite soluri.

Un aspect extrem de important al activității sale științifice este oglindit în faptul că vasta sa experiență, ca și calitățile sale de fin experimentator, i-au permis să elaboreze o serie de metode originale de cercetare, sau să aducă contribuții la îmbunătățirea unor metode cunoscute. Dintre acestea menționăm contribuția sa la o metodă de determinare a intensității fotosintezei și respirației frunzelor aeriene la intervale scurte de timp ; de asemenea, elaborează o metodă de determinare a intensității fotosintezei prin dozarea CO_2 dintr-un curent de aer trecut prin camera de asimilație, aducînd îmbunătățiri substanțiale dispozitivului de absorbție a CO_2 în comparație cu cele folosite anterior ; creează o nouă variantă a metodei manometrice Warburg, care oferă avantaje în cazul determinării fotosintezei la frunzele plantelor aeriene. Aceste metode se caracterizează în ansamblu printr-o mare precizie, iar unele dintre ele mai prezintă avantajul că pot fi folosite în condiții de teren, lucru deosebit de important dacă ținem seama de faptul că în multe cazuri pentru obținerea unor rezultate conform cu realitatea, fenomenele trebuie urmărite acolo unde se desfășoară și nu în condiții de laborator.

O parte din lucrările sale științifice sînt publicate împreună cu colaboratorii, în marea majoritate tineri. Aceste colaborări au reprezentat o cale eficace de inițiere a tinerilor săi elevi în tehnica și normele cercetării științifice. Eficacitatea acestei căi este oglindită de faptul că astăzi Acad. N. Sălăgeanu are satisfacția de a fi ridicat un număr însemnat de tineri cercetători, care și-au susținut tezele de doctorat sub conducerea sa științifică și care lucrează în învățămîntul superior sau în diferite institute de cercetări, obținînd rezultate meritorii.

Apreciat mult pentru activitatea desfășurată, Academicianului N. Sălăgeanu i se face cinstea de a fi ales membru corespondent al Academiei de la înființarea acesteia și i se încredințează în cursul anilor nenumărate funcții de mare răspundere. Dintre acestea amintim faptul că în perioada 1948—1953 a fost decanul Facultății de biologie a Universității din București, că între 1953—1954 a fost prorector al Universității bucureștene, iar între 1954—1957 devine rectorul acesteia. În aceeași perioadă (1954—1957) a fost deputat în Marea Adunare Națională și membru al Prezidiului Marii Adunări Naționale.

Acad. N. Sălăgeanu ca președinte al Societății de Științe Naturale și Geografie din Republica Socialistă România, de la înființarea acesteia (1949), a adus o contribuție remarcabilă la continua îmbunătățire a activității Societății noastre și a publicațiilor ei. El se află în fruntea comitetelor de redacție a revistei Natura — seria Biologie și a volumelor de Comunicări de botanică.

De asemenea, este președinte al Comisiei pentru ocrotirea naturii din România. În prezent desfășoară o activitate laborioasă și ca director al Institutului de biologie „Traian Săvulescu" al Academiei. Face totodată parte din colectivul de conducere a Secției de biologie și medicină a Consiliului pentru răspîndirea cunoștințelor cultural-științifice din Comitetul de stat pentru cultură și artă, în cadrul căreia a dus o susținută muncă de popularizare a științei prin conferințe, prin numeroase articole publicate în reviste și ziare sau prin redactarea unor broșuri.

Datorită experienței și meritelor sale științifice a fost de multe ori solul fiziologiei vegetale românești dincolo de hotarele țării, participînd la multe manifestări cu caracter științific în U.R.S.S., R. P. Bulgaria, R. S. Cehoslovacă, R. D. Germană, R. P. Polonă, R. P. Ungară, Anglia, Franța, India.

Munca plină de abnegație pe care a dus-o timp de trei decenii și jumătate i-a adus multe satisfacții. Fără îndoială însă, cea mai mare dintre toate a fost alegerea sa ca membru activ al Academiei, alegere care confirmă recunoașterea unanimă a meritelor sale de către cel mai înalt for științific al țării.

Acum, cînd pășește în cel de-al șaptelea deceniu al vieții, Acad. N. Sălăgeanu poate să privească înapoi cu seninătate, avînd satisfacția tuturor îndatoririlor îndeplinite. Membrii Societății noastre îi urează din inimă multă sănătate și succese în activitatea sa viitoare.

Conf. Dr. **O. BOLDOR**, Conf. cons. Dr. doc. **EM. ILIESCU**, București

CENTENARUL GRIGORE ANTIPA

Între 7—10 decembrie 1967 au avut loc în Capitală festivităţile legate de sărbătorirea a 100 de ani de la naşterea marelui savant român Grigore Antipa. Centenarul a fost organizat de Ministerul Învăţămîntului, Academia Republicii Socialiste România, Ministerul Industriei Alimentare şi Comitetul de Stat pentru Cultură şi Artă, iar Comitetul de organizare a avut în fruntea sa pe prof. univ. Jean Livescu, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România, adjunct al ministrului învăţămîntului.

Festivitatea de deschidere a avut loc în Aula Universităţii Bucureşti, în dimineaţa zilei de 7 decembrie 1967. În cuvîntul său de deschidere dr. doc. Petre Spacu, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România, prorector al Universităţii Bucureşti, a relevat deosebitele merite ale lui Grigore Antipa, insistînd asupra activităţii sale de muzeolog, creator al muzeului ce-i poartă numele. Apoi dr. doc. Mihai Băcescu, membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România, director al Muzeului de istorie naturală „Grigore Antipa", a vorbit despre celelalte activităţi ale lui Grigore Antipa, pionier al hidrobiologiei române, savant care a ştiut să pună în practică în mod strălucit cunoştinţele sale ştiinţifice, ridicînd exploatarea raţională a fondului piscicol din ţara noastră la un nivel mai înalt decît cel atins la acea vreme în toate ţările vecine. De asemenea, despre cea de ocrotitor al naturii, economist etc.

În după-amiaza aceleiaşi zile a început sesiunea de comunicări ştiinţifice, care a constituit un adevărat eveniment ştiinţific în ţara noastră. Au fost prezentate peste o sută de comunicări, susţinute de oameni de ştiinţă români şi de oaspeţi străini. Academicieni, cercetători din institutele de cercetări ale Academiei Republicii Socialiste România, din institute de cercetări departamentale (Ministerul Industriei Alimentare, Ministerul Economiei Forestiere, Ministerul Sănătăţii, Ministerul Industriei Chimice, Comitetul de Stat al Apelor, Comitetul Geologic etc.), cadre didactice din institutele de învăţămînt superior (Bucureşti, Cluj, Iaşi, Galaţi, Constanţa, Craiova etc.) şi mediu, muzeografi, au prezentat lucrări de înaltă ţinută ştiinţifică. Domeniile abordate au cuprins un orizont larg, deoarece şi preocupările lui Grigore Antipa au fost variate. Peste jumătate din numărul comunicărilor au fost totuşi legate de hidrobiologie, începînd cu problemele de poluare a apelor, fito- şi zooplancton, nevertebrate şi vertebrate acvatice, piscicultură etc. Mai multe lucrări au tratat probleme de biologie generală, genetică, botanică şi muzeologie.

În secţia de geologie-paleontologie au fost susţinute lucrări cu noi interpretări ale fenomenelor geologice din Carpaţi, au fost prezentate specii nou descoperite etc. În cadrul secţiilor de nevertebrate şi entomologie au fost aduse valoroase contribuţii la cunoaşterea unor grupe de animale cu descrieri de noi specii, din care unele dedicate lui Grigore Antipa, probleme de biologie, anatomie etc. La secţia de vertebrate s-au prezentat lucrări despre reptile, păsări şi mamifere.

Un grup aparte de lucrări l-au constituit cele consacrate concepţiilor şi activităţii lui Grigore Antipa, ele fiind prezentate în sesiune plenară. Aceste lucrări au relevat vederile sale sintetice, de adevărat ecolog, care au premers în bună măsură concepţiile din timpul său. Aportul său în domeniul hidrobiologiei, dar şi al geografiei, etnografiei, a fost excepţional, depăşind mult graniţele ţării prin importanţa lor şi prin ecoul stîrnit.

Savanţii străini invitaţi au adus şi ei un impresionant omagiu marelui nostru om de ştiinţă. Prof. Georg Uschmann, directorul Muzeului „Ernst Haeckel" din Jena (R. D. Germană) l-a caracterizat ca pe cel mai strălucit din biologii formaţi de marele savant darwinist, a cărui linie de gîndire şi acţiune a dus-o mai departe. Prof. Wilhelm Schäfer, directorul Institutului de cercetări şi al Muzeului Senckenberg din Frankfurt-am-Main (R. F. a Germaniei), distins sedimentolog marin, a arătat că Grigore Antipa a fost un precursor al ecologiei moderne şi al actuo-paleontologiei. Prof. Maurice Fontaine, directorul Muzeului de istorie naturală şi al Institutului Oceanografic din Paris, a adus omagiul solemn şi mulţumirile ştiinţei franceze, lui Grigore Antipa, muzeolog şi savant, mai ales pentru linia pe care a trasat-o în cercetarea migraţiei peştilor. Prof. Reinhart Liepolt, director al Institutului de cercetare a apelor şi apelor poluate din Viena, l-a caracterizat pe Gr. Antipa ca „cel mai mare cercetător al Dunării". Prof. Valkanov, directorul Institutului şi al muzeului de zoologie al Academiei bulgare de ştiinţe din Sofia, a salutat memoria lui Gr. Antipa, arătînd că şi la Sofia a fost organizată în aceste zile o şedinţă

festivă pentru jubileul marelui savant român, personalitate inclusă pe lista aniversărilor recomandate de U.N.E.S.C.O. O asemenea manifestare a avut loc și la Budapesta ; iar veteranul zoologiei maghiare, prof. Endre Dudich, regretînd că sănătatea l-a împiedicat să vină la București ca invitat la Centenar, arată într-o scrisoare emoționantă, că Grigore Antipa a fost un mare om de știință, un mare muzeograf și un mare fiu al patriei sale.

Cu ocazia centenarului a fost inaugurată și o expoziție documentară Grigore Antipa, în muzeul ce-i poartă numele, iar Stațiunea marină de cercetări piscicole înființată de el la Constanța, îi va purta de acum înainte numele.

M. TĂLPEANU
Secretarul Comitetului de organizare
a Centenarului Grigore Antipa.

ZECE ANI DE LA MOARTEA BOTANISTULUI IULIU PRODAN

În urmă cu zece ani (27.II.1958) s-a stins din viață Iuliu Prodan, care a adus de-a lungul unei jumătăți de veac o contribuție valoroasă la dezvoltarea botanicii românești, contribuind prin numeroase și deosebit de valoroase lucrări la îmbogățirea tezaurului biologiei din țara noastră.

Dotat cu o mare putere de muncă și cu un adînc simț intuitiv, animat de o nețărmurită dragoste de natură, înzestrat cu un spirit complex de cercetător activ și neobosit, profesorul Prodan, nu scăpa nimic — în timpul călătoriilor din țară și străinătate — din ceea ce trebuie să observe, să descopere, să înțeleagă și să descrie un botanist pasionat de adevărul științific.

Cele peste 100 lucrări de floristică, ecologie, fitopatologie, fitogeografie, pratologie etc., care sînt străbătute de un adînc spirit critic și analitic, reprezintă pe omul care s-a dedicat studiilor de biologie încă din fragedă tinerețe, cînd, ca elev de gimnaziu, înființează o „grădină botanică" lîngă casa părintească de la Chiochiș-Beclean.

Lucrările sale sînt apreciate atît de oamenii de știință din țară, cît și de cei din străinătate. Cînd Iuliu Prodan prezintă spre publicare prima sa lucrare de sinteză, intitulată „Flora des Komitates Bacs-Bodrog", Dégen scria în referatul de control științific, că aceasta este una din cele mai complete, mai bine și mai analitic redate monografii floristice din cîte a avut ocazia să citească. De asemenea, el o recomandă cu toată căldura spre publicare, pentru ca în felul acesta să ajungă în mîna celor ce se ocupă cu studiul floristic, fiind un model și un exemplu demn de urmat.

Cînd, alături de alte lucrări botanice au fost prezentate la o ședință a Academiei Finlandeze și monografiile „Centaureele României" și „Achilleele României", profesorul Borza — care a trimis aceste lucrări în urma congresului internațional din România — i s-a transmis următoarele : *„Vă mulțumesc din inimă pentru multele și frumoasele lucrări. Aici, în Finlanda, știm foarte puține despre literatura botanică din România, cît și despre starea de civilizație în care se află țara aceea.*

Cînd am arătat colegilor mei de aici lucrările botanice științifice — cum sînt excelentele monografii ale Centaureelor și Achilleelor, cît și lucrările congresului naturaliștilor din România ei au ajuns — ca și mine — la concluzia că România și-a ocupat în mod strălucit locul ei lîngă marile state culturale ale Europei".

La apariția primei ediții a determinatorului „Flora pentru determinarea și descrierea plantelor ce cresc în România" — prin care Prodan face ordine în botanica românească, așa cum se exprimă Acad. Nyárády — savantul austriac Hayek, una din cele mai autorizate figuri din lumea botanică a timpului său, scria următoarele : *„Partea întîi care, din cauza numărului mare de specii, a ieșit cam voluminoasă pentru o floră de buzunar (are 1 152 pagini), reprezintă o floră excursionistă a României în hotarele ei actuale. Metoda de exepunere e cea analitică ; înțelegerea caracterelor morfologice mai dificile este ușurată prin numeroase planșe intercalate în text ; indicațiile referitoare la răspîndirea plantelor sînt cam generale, dar cu totul suficiente, și sferele speciilor sînt reprezentate în mod corespunzător. Pagină cu pagină, se vede că autorul este complet*

în curent cu rezultatele cercetărilor sistematice, așa încît această carte trebuie salutată ca o îmbogățire prețioasă a literaturii floristice".

Ca o continuare a acestei cutezătoare lucrări, el editează în 1928 „Flora mică ilustrată a României", un determinator de proporții mai reduse, bine ilustrat, care — prin cele 6 ediții apărute pînă acum — antrenează mereu pe începători în munca lor botanică.

Nepieritoare vor rămîne în literatura românească și cea universală și alte monografii scrise de Iuliu Prodan ca: Trandafirii spontani și cultivați cunoscuți pînă în prezent în România, Monografia genului Iris — tradusă de curînd în America —, Thymus și altele. Aceste monografii, cît și cele două amintite înainte au devenit clasice chiar în momentul apariției lor, cuprinzînd pe lîngă gruparea ordonată a speciilor, o expunere metodică și intuitiv ilustrată.

Preocupările sale de florist îl poartă mereu pe meleagurile copilăriei — „Cîmpia Ardeleană" —, iar ca rod al numeroaselor excursii, apare lucrarea de sinteză „Flora Cîmpiei Ardelene", unde se redau critic și ordonat unitățile taxonomice și vegetația ce se dezvoltă în condițiile oro-pedo-climatice așa de variate ale Cîmpiei Transilvaniei.

Tot lucrări fundamentale de floristică și sistematică sînt și studiile sale asupra florei Dobrogei — apărute în 3 volume —, prin care I. Prodan stabilește geneza elementelor floristice și completează cu noi taxoni flora acestei minunate provincii, așa cum se exprimă dînsul în prefața primului volum. În modul acesta I. Prodan desăvîrșește strădaniile marelui său înaintaș D. Brandza, care pentru prima dată a prelucrat critic flora Dobrogei, în diferite lucrări, sintetizate apoi, postum, într-o lucrare de bază.

Pe lîngă lucrările de care ne-am ocupat, I. Prodan mai îmbogățește tezaurul botanicii noastre cu numeroase și valoroase lucrări cu caracter fundamental și aplicativ, cum sînt: Împădurirea locurilor sărate și nisipoase, Amenajarea locurilor alcaline, Cele mai rentabile plante medicinale. Principalele plante de nutreț din România, Patologia vegetală, Bolile cauzate animalelor de rogoz și de alte plante, Colectarea și valorificarea plantelor medicinale sălbatice, Buruienile vătămătoare semănăturilor, fînețelor și pășunilor, Fînețele și pășunile din nordul Transilvaniei și multe altele.

În mai multe periodice, I. Prodan publică numeroase contribuții floristice, și din toate se desprinde vasta sa erudiție de botanist consacrat, prin care contribuie nespus de mult la edificiul botanicii românești și a celei universale.

Totodată, numele său este transmis posterității și prin numeroase plante care i-au fost dedicate ca: *Rubus prodanii* Kupcsuk, *Cuscuta prodanii* Buia, *Thymus prodanii* Gușuleac, *Achillea prodanii* Dégen, *Centaurea prodanii* Wagner, *Hieracium prodanii* Nyárády, *Characiu prodanii* St. Peterfi, *Sofora prodanii* Anderson, *Botyodiplodia prodanii* Negru etc.

Ca botanist de neîntrecut, prezidiul Academiei îl numește în colectivul Florei, calitate în care a prelucrat 23 de genuri și 3 familii de plante.

De pe urma activității de florist, literatura națională și cea universală s-a îmbogățit cu peste 300 de taxoni.

În activitatea sa de teren a colectat și a pregătit un vast material de plante pentru: Graminea Hungarica, Flora Hungarica Exiccata, Herbarium Normale de la Viena, Ierbarul Florei U.R.S.S., Flora României Exiccata, Ierbarul Muzeului Botanic din Cluj etc. Ierbarul său de peste 30 000 coale se află astăzi la dispoziția cercetătorilor din cadrul Institutului de biologie „Tr. Săvulescu".

Întreg materialul oferit cu dărnicie și largheță atîtor foruri științifice, a fost strîns și mîngîiat cu mîna lui de florist înnăscut, care simțea un adevărat fior, ori de cîte ori se găsea în fața unei plante, loc unde, ursita vremurilor îndepărtate a aruncat-o, și unde de milenii, condițiile ecologice au ocrotit-o cu înțelegere tainică. El trăia atunci într-o lume de visuri și realități, pe care numai cei ce se străduiesc să dezlege interdependența plantă — mediu, sînt hărăziți să cunoască trecutul frămîntat și viitorul întortocheat și îndelungat ce-l va parcurge o specie în filogenia sa.

Membru al Academiei Republicii Socialiste România, om de știință de renume mondial, pedagog și profesor, Iuliu Prodan și-a înscris numele pentru totdeauna în rîndul celor mai de seamă creatori de valori botanice din țară și de peste hotare, făcînd astfel cinste și mîndrie patriei noastre socialiste.

I. RESMERIȚĂ, Cluj

RECENZII

Prof. Dr. OLGA SĂVULESCU: **PATOLOGIE VEGETALĂ,** Edit. didactică și pedagogică, București, 1967, 614 pagini.

Lucrarea reprezintă un valoros și modern manual de patologie vegetală. Elaborarea sa s-a făcut pe baza ultimelor date ale cercetării științifice, precum și a unei bogate experiențe didactico-științifice și practice în cunoașterea bolilor plantelor.

Lucrarea cuprinde două părți. În prima parte, după un scurt istoric al patologiei vegetale, se dau noțiuni generale despre parazitism, însușirile agenților fitopatogeni, simptomatologia bolilor plantelor, rezistența și imunitatea plantelor față de boli, combaterea bolilor plantelor. În partea a doua a lucrării — cea mai mare — sînt prezentate cele mai frecvente și păgubitoare boli ale plantelor cultivate, corespunzător fiecărui grup de agenți infecțioși (virusuri, bacterii, ciuperci parazite, antofite parazite). Pentru viroze și bacterioze tratarea bolilor se face pe familii de plante gazdă, potrivit cu ordinea acceptată în general în taxonomia plantelor. Pentru micoze (boli produse de ciuperci), prezentarea materialului este făcută în ordinea sistematică a agenților patogeni (clase, ordine, familii, genuri).

La începutul fiecărei categorii de boli (viroze, bacterioze, micoze) se face o prezentare generală a agenților patogeni respectivi privind morfologia, biologia și poziția lor sistematică, precum și simptomele pe care le produc.

În tratarea fiecărei boli se dă numele agentului patogen și al bolii, răspîndirea și pagubele produse la noi în țară, simptomatologia bolii respective, morfologia și biologia agentului patogen, precum și metodele de combatere cele mai eficace.

Bolile neparazitare (fiziologice) cuprind un capitol separat și sînt prezentate pentru cîteva grupe de plante de cultură. Lucrarea se încheie cu un index al agenților patogeni, pe grupe de plante gazdă, și cu o bogată listă bibliografică, cuprinzînd 213 titluri.

Pentru a ușura înțelegerea materialului prezentat, precum și pentru a recunoaște cu precizie bolile și agenții patogeni respectivi, lucrarea este ilustrată cu un număr de 268 figuri (dintre care o mare parte sînt originale), 4 planșe color și 4 hărți.

Valoarea incontestabilă a acestui manual este amplificată și de condițiile grafice în care a apărut.

Prin multitudinea aspectelor pe care le abordează, lucrarea poate fi folosită cu succes nu numai de studenți, ci și de toți acei care lucrează în domeniul protecției plantelor, în institute de cercetare, stațiuni experimentale, G.A.S., C.A.P.

Dr. **V. Tudosescu,** București

P. RAICU: **GENETICA.** Edit. didactică și pedagogică, 1967

Atenția care se acordă astăzi problemelor de genetică nu este de loc întîmplătoare. Precum este cunoscut, genetica este știința care studiază cauzele și metodele de transformare a naturii organismelor — plante, animale, om.

Realizări remarcabile s-au obținut în special în ultimii ani, prin efectuarea unor cercetări fundamentale cu un larg caracter aplicativ. Se pot menționa cercetările privitoare la obținerea de poliploidii la microorganisme folosite în industria farmaceutică ; soiuri de mare productivitate la plantele de cultură ; diferiți hibrizi simpli și dubli obținuți pe baza adîncirii studiilor privind consanguinizarea și heterozisul. Astăzi, prin aplicarea diferitelor descoperiri se obțin și la animale rase noi mai productive, diferiți hibrizi industriali ș.a. Multe din rezultatele cercetărilor genetice pot fi aplicate și asupra omului. Realizări deosebite s-au obținut în medicină. Astfel bolile ereditare pot fi azi combătute cu succes prin folosirea unor medicamente, se pot evita transmiterea anumitor boli ereditare și degenerări prin evitarea anumitor căsătorii etc.

Descoperirile recente în genetică ridică probleme deosebite de *etică* și *morală* în fața omenirii. Se prevede posibilitatea dirijării unor caractere ereditare la om, realizarea de încrucișări în laborator și multe altele. Aceste probleme fiind de interes general, nu pot fi rezolvate decît printr-o participare largă a opiniei publice. De aceea apariția unor lucrări de genetică de informare largă sînt așteptate cu mult interes.

Cartea pe care o recenzăm pune în dezbatere problemele actuale ale geneticii.

Autorul, după ce prezintă pe scurt diferitele aspecte ale dezvoltării (istoricul) acestei discipline, analizează progresele realizate în ultimele decenii privind ereditatea la nivel celular și la nivel molecular. Punctul de plecare al acestuia îl prezintă legile mendeliene ale segregării. Apoi se prezintă factorii ereditari privind mecanismul cromozomial al eredității, ereditatea sexelor și ereditatea citoplasmatică.

Un interes deosebit îl stîrnește abordarea problemelor privind transformarea materiei organismelor. Se dezbat probleme ale hibridării inter- și intraspecifice, consanguinizării și heterozisului, apoi ale mutațiilor și poliploidiei. În dezbaterea celor mai actuale probleme ale mutațiilor, pentru înțelegere, se prezintă și metode de identificare a unor fenomene.

În tratat se analizează și unele discipline de contact, cum sînt biofizica și biochimia, probleme legate de ereditate.

Lucrarea se încheie cu probleme de genetică umană. Sînt descrise principalele realizări obținute în această direcție. Se dezbat probleme privind: omul ca obiect de studiu al geneticii; genetica medicală și influența radiațiilor asupra eredității umane; se menționează și felul în care trebuie privite rasele umane și egalitatea între ele.

În final trebuie să subliniem eforturile Editurii didactice și pedagogice pentru apariția și realizarea grafică a acestei lucrări.

Ing. Ion Tarjan, București

TR. GHEORGHIU, T. GROSSU, V. SĂHLEANU: **INTRODUCERE ÎN BIOFIZICĂ.** Edit. științifică, 1967.

Apariția lucrării răspunde unei cerințe vechi a biologilor de a avea un manual în care să se dezbată principalele probleme ale biofizicii. Acestui deziderat îi răspunde lucrarea de față. Publicarea unor articole în presă și revistele de știință popularizată, cuprinzînd diferitele aspecte ale biofizicii, n-au putut înlocui apariția acestui volum.

Studierea problemelor privind originea vieții, a eredității etc. la nivelul cunoștințelor actuale, nu este posibilă fără cunoașterea problemelor disciplinelor de limită, printre care un rol de seamă îl ocupă biofizica. Avînd în vedere cele amintite, în prima parte a lucrării autorii analizează caracteristicile fizice principale ale lumii vii printre care se are în vedere cîmpul magnetic, însușirile electrice și altele ale substanței vii.

O atenție deosebită s-a acordat analizei biofizice a celulei și a constituenților săi. Această analiză deschide cititorului naturalist noi perspective în înțelegerea funcțiilor diferitelor organite celulare. De asemenea, se pătrunde în cunoașterea fenomenelor care intervin în timpul creșterii, a diviziunii celulei și în cursul altor momente importante din viața ei.

În continuare, autorii descriu diferitele aspecte ale termodinamicii biologice, ale fenomenelor de biomecanică, electricitate, a importanței și influenței diferitelor radiații ș.a.

Ultimul capitol al lucrării este consacrat problemelor privind cibernetica biofizică. Autorii analizează cu multă competență diferitele aspecte ale acestei probleme. Se dezbat aspectele ei principale, cum ar fi energia purtătoare de informație, autoreglarea și circuitele, modelarea cibernetică. Prin abordarea acestei probleme, autorii au pătruns într-un domeniu mai puțin cunoscut al biologiei, dar foarte mult dezbătut în momentul de față.

Credem că lectura acestei cărți va satisface cerințele cititorului pentru informațiile de bază ale principalelor probleme ale biofizicii și aprecierea efortului depus de autori în elaborarea lui.

I. STEOPOE: **CITOLOGIE, HISTOLOGIE, EMBRIOLOGIE**, ed. II, Edit. didactică și pedagogică, 1967.

Consemnăm ca un eveniment deosebit al lumii noastre științifice, apariția acestei lucrări.

Ea cuprinde trei mari părți, enunțate de altfel și în titlu: citologia, histologia și embriologia.

Prima parte conține descrierea celulei la nivel microscopic și inframicroscopic. Este descris aspectul citoplasmei, nucleului, constituenților citoplasmatici și membranei, așa cum reiese din studiile făcute cu microscopul optic și apoi din cele întreprinse cu microscopul electronic. Sînt descriși de asemenea constituenți a căror prezență poate fi pusă în evidență mai ales cu microscopul electronic (ribozomi, reticul endoplasmic neted și granular) și formațiuni despre care se vorbește de puțin timp în citologie: săculoarele cu pori, cisternele de sub plasmalemă, citolizomi, corpi multiveziculoși. În permanență aspectul structural al fiecărei formațiuni din componența celulei este corelat cu semnificația sa funcțională. Este descris astfel mecanismul pinocitozei directe și inverse, al fagocitozei, diviziunea celulară, rolul nucleului în metabolism și în transmiterea caracterelor ereditare. Este amintită, pentru fiecare component al celulei, compoziția sa chimică și echipamentul enzimatic. În capitolul privind nucleul se insistă în mod special, asupra cromozomilor. Sînt descrise tipurile de cromozomi, structura și compoziția lor chimică și, fără a intra în detalii care țin de domeniul geneticii moleculare, se vorbește despre localizarea și rolul acizilor nucleici.

Partea a doua a lucrării este dedicată histologiei generale și cuprinde descrierea structurii celor patru tipuri de țesuturi animale: țesutul epitelial, conjunctiv, muscular și nervos. În introducerea acestei părți sînt descrise primele stadii din dezvoltarea embrionară a unui vertebrat superior *(Gallus domesticus)*, pentru a se arăta primordiile din care se diferențiază țesuturile. Tot în partea introductivă sînt expuse și proprietățile generale ale țesuturilor: metaplazia, dediferențierea și regenerarea. Apoi este studiat fiecare tip de țesut în parte, în ordinea amintită mai sus. În cadrul țesutului epitelial se acordă o atenție deosebită complexelor de joncțiune dintre celulele epiteliale. Tratarea țesutului epitelial de tip glandular este făcută, în lumina cercetărilor recente, ca și procesul de elaborare (secreție) a compușilor de natură proteică și a celor de natură steroidică. Diferitele tipuri de țesut conjunctiv, precum și elementele figurate ale sîngelui, hematopoieza și sistemul reticulohistiocitar sînt tratate în capitolul despre țesutul conjunctiv. Sînt descrise apoi în următorul capitol, țesutul muscular neted, striat, miocardul și țesutul conducător al excitației. Tot aici este expusă structura miofibrilei striate conform ultimelor cercetări cu microscopul electronic făcute pînă la apariția cărții. Partea de histologie generală se încheie cu capitolul despre țesutul nervos, în care sînt tratate: neuronul, prelungirile sale, structura sinapselor, formarea mielinei în sistemul nervos periferic și central, degenerescența și regenerarea fibrelor nervoase, neurosecreția și nevroglia.

Partea a treia a cărții este consacrată embriologiei cordatelor. După introducere, care cuprinde generalități, istoric și metode de cercetare în embriologie, sînt descrise spermatogeneza și ovogeneza, fecundația (despre care sînt relatate recente descoperiri ale microscopiei electronice — atît la nevertebrate cît și la vertebrate), tipuri particulare de fecundație ca: ginogeneza și partenogeneza, determinarea sexului și segmentarea. Se trece apoi la studiul primelor stadii din dezvoltarea embrionară pe grupuri de Cordate, începînd cu Cephalocordatele și continuînd cu Amfibienii, Peștii, Reptilele, Păsările și Mamiferele *(Homo sapiens)*. Sînt tratate pe parcurs și o serie de probleme teoretice importante ale embriologiei, ca de exemplu: plasticitatea celulelor embrionare și critica concepției organizatorului primar a lui Spemann. Toate aceste probleme, ca de altfel întreaga carte, sînt concepute în lumina filozofiei materialiste.

Prin logica tratării diverselor probleme, prin bogăția de date noi privind structura celulei și țesuturilor, cartea se adresează studenților facultăților de biologie și medicină, profesorilor de științe naturale din licee, și deși alcătuită conform programului limitat al orelor de curs, ea poate fi consultată cu mult interes și de specialiști.

Remarcăm faptul că lucrări despre structura celulei, structura țesuturilor și chiar de embriologie, au apărut extrem de puține în ultimul timp, iar cele care există în biblioteci sînt depășite de bogăția de date aduse de

cercetările ultimilor ani. De aceea, subliniem, importanța acestei lucrări care aduce informații științifice recente (pînă în 1966), mare parte din bibliografia ei, constituind-o nu tratatele mari din literatura de specialitate, ci consultarea pînă la zi a unor periodice ca: „The Journal of Biophysical and Biochemical Cytology" devenit „The Journal of Cell Biology", „Archives d'Anatomie microscopique", „Archives de Biologie", „Arhiv anatomii, ghistologhii i embriologhii", „Zeitschrift für Zellforschung und mikroskopische Anatomie" etc.

Regretăm lipsa unei lucrări de histologie specială (organografie), concepută în același spirit.

Liliana Babeș, București

ÎN AJUTORUL PROFESORULUI DE AGRICULTURĂ. CULEGERE DE MATERIALE METODICE. Societatea de Științe Naturale și Geografie din Republica Socialistă România. Biblioteca naturalistului nr. 4. București, 1967.

Predarea obiectului agricultura în școala de cultură generală ridică probleme deosebite de metodică, în comparație cu alte discipline. Deosebirile se datoresc atît caracterului aplicativ al acestui obiect, cît și posibilităților variate de desfășurare a lecțiilor: în clasă, laborator, teren experimental și întreprindere agricolă.

De aceea, Societatea noastră a inițiat apariția unei culegeri în care să fie dezbătute problemele principale privind predarea acestui obiect, materialele publicate reflectînd experiența înaintată a cadrelor didactice cîștigată în munca la catedră, rezultatele unor experiențe metodice efectuate de cadre universitare și de cercetare.

Primul volum dezbate unele probleme generale ale predării obiectului. În următorul volum se va trece la dezbaterea diferitelor probleme pe disciplinele agriculturii: agrotehnică, fitotehnie, horticultură, zootehnie.

Primul din articolele publicate prezintă sarcinile obiectului. În următoarele două articole se analizează problema corelației obiectului cu alte discipline (biologie ș.a.).

În volum atrag atenția îndeosebi lucrările scrise de profesori cu experiență la catedră. Printre problemele puse în dezbatere menționăm: căile sporirii eficienței lecțiilor de agricultură, lecții de recapitulare, lecții pe terenul experimental, în laborator și în întreprinderi agricole. Materialele reflectă experiența autorilor în ceea ce privește alcătuirea planului și desfășurarea lecțiilor. Se prezintă de asemenea, rezultatele unor cercetări metodologice privind folosirea mijloacelor audio-vizuale la lecții, organizarea lucrărilor pe terenul experimental, organizarea practicii continue.

★

Este de dorit ca acest volum să se găsească în biblioteca personală a fiecărui profesor care predă agricultura. Acei profesori care doresc să-și publice lucrările metodice în această culegere sînt invitați și pe această cale să trimită articolele pe adresa Societății sau a revistei noastre. Articolele trimise trebuie să fie interesante, să nu depășească un volum de 10—12 pagini dactilografiate.

INFORMAȚII

■ Este cunoscut faptul că la unele carnivore, cum ar fi de exemplu cîinele sau lupul, formula dentară este apropiată de formula completă a mamiferelor, avînd în total 44 dinți.

Există printre carnivore specia *Otocyon megalotis* la care se întîlnește un număr de dinți mai mare de 44. Modificările dentiției sînt în strînsă corelație cu modul de hrană. Astfel la carnivorele tipice caninii sînt foarte bine dezvoltați, iar incisivii neavînd un rol funcțional prea mare sînt reduși. La carnivorele ce se hrănesc cu oase, premolarii poartă un cingulum (un guler osos) care protejează gingia de o eventuală rănire.

La felide se observă o scădere treptată a numărului dinților. Le felinele actuale M_2 a dispărut, iar M_1 apare slab dezvoltat. La rîs reducerea merge mai departe ducînd la dispariția și a unui premolar.

Cea mai însemnată reducere se observă la specia africană *Proteles cristatus*. Cei doi premolari sînt reduși la

niște mici vîrfuri ascuțite nefuncționale.

Singurul molar rămas (uneori lipsește complet) este atît de mic, încît suprafața lui masticatoare nu se poate observa decît cu ajutorul lupei. Această puternică reducere este datorită felului de hrană, alcătuită mai ales din termite și alte insecte.

O adaptare inversă se poate observa la ursul Panda *(Ailuropoda melanoleuca)* care se hrănește cu bambus.

În acest caz, caninii sînt reduși și mult mai rotunjiți, iar molarii sînt puternici și au o mare suprafață de masticație.

Prin urmare sistemul dentar prezintă o mare plasticitate adaptîndu-se în mod eficient modului de hrană al animalului.

(după Natur und Museum, 1967).

■ Prin resturile de animale și plante pe care le conțin, extrem de bine conservate, sedimentele de cărbune brun de la Geiseltal din R. F. a Germaniei sînt bine cunoscute în lumea întreagă.

Recent s-au făcut unele analize chimice complexe pentru a se determina dacă culoarea verde a frunzelor găsite aici se datorează sau nu clorofilei. Pentru a se putea obține colorantul cît mai pur, frunzele au fost mojarate și tratate apoi cu cloroform.

Produsul brut a fost apoi uscat și analizat prin metoda cromatografiei. Pe hîrtia cromatografică s-au obținut trei benzi verzi și una galbenă. Acest material a fost expus apoi analizei spectrale. Ca termen de comparație s-au folosit substanțe extrase din frunze proaspete.

Spectrul celor trei benzi verzi a fost apropiat de cel produs de feofitina *a* care este primul produs rezultat în urma descompunerii clorofilei.

S-a constatat astfel că aceste substanțe, deși labile, s-au menținut milioane de ani.

În cele mai multe cazuri prin decarboxilare și reducere clorofila este transformată în produse mai stabile ca cele găsite în petrol și cărbune. În acest caz, în bazinul respectiv s-a produs o rapidă aglomerare de substanțe organice, care fiind acoperite de noi straturi, nu au mai suferit modificări.

(după Natur und Museum, 1967).

■ *Produsele fitofarmaceutice și sănătatea omului și animalelor.* Utilizarea sporită a substanțelor fitofarmaceutice în agricultură este însoțită de o nocivitate mereu crescîndă a acestor produse asupra omului și animalelor domestice. De exemplu s-a constatat că D.D.T.-ul, datorită toxicului liposolubil care este reținut de organism, produce intoxicații cronice. De aceea utilizarea lui în agricultură se reduce mereu.

Atenția acordată acestei probleme sporește mai ales pentru că substanțele sînt mai nocive față de organismele tinere. Măsurile preventive posibile: respectarea *timpului de pauză*, adică neconsumarea după tratare a produselor agricole o perioadă determinată (care nu depășește maximul de 45—48 zile) și nedepășirea *dozelor limită*, adică folosirea anumitor substanțe în doze admisibile.

(după Probleme agricole, 11, 1967)

DIN ACTIVITATEA S.S.N.G.

■ *Secția Botanică din Cluj* a organizat în ziua de 9 noiembrie o ședință de comunicări științifice în cadrul căreia acad. prof. dr. doc. Emil Pop a făcut o expunere despre *Uniunea Internațională a Științelor Biologice (I.U.B.S.) și organizarea ei*, arătînd activitatea intensă pe care o desfășoară U.N.E.S.C.O. pentru promovarea cooperării internaționale în cadrul științelor biologice. În continuare I. Resmeriță și Lucia Stoicovici au prezentat comunicarea *Cercetări sinecologice în Agrostetum tenuis montanum și Festuceto-Nardetum strictae montanum*, arătînd rezultatele unor studii comparative privitoare la dinamica și productivitatea acestor asociații vegetale, în raport cu modificarea condițiilor ecologice. Preocupările floristice și-au găsit expresia în comunicarea prezentată de I. Pop, intitulată *O specie nouă pentru știință — Asperugo erecta*, în care au fost subliniate caracterele diferențiale ale acestei noi specii descoperite în Transilvania și *Asperugo procumbens*. Ultima comunicare prezentată de N. Boșcaiu s-a referit la *Un precursor al etnobotanicii — Simion Mangiuca*. Conținutul bogat al acestor comunicări a constituit obiectul unor ample discuții, la care au participat numeroși membri ai secției de botanică.

■ *Secția Botanică din București* a organizat în ziua de 3 decembrie o ședință de comunicări la care s-au prezentat comunicările: Al. Priadcencu, Micle Clemența, Lucia Moisescu: Cercetări asupra primei generații hibride de *Aegilops triuncialis G.* × *Triticum aestivum* L.; P. Pană: Ereditatea androsterilității citoplasmatice și a restaurării fertilității; L. Atanasiu: Coeficientul respirator la licheni și mușchi; I. Anghel, C. Voica: Cercetări asupra unor fenomene fiziologice la plantele 2 n și 4 n de *Citrullus vulgaris*; Eliade Eugenia: *Erysiphaceae* noi și rare din România.

În cadrul discuțiilor s-a arătat că cercetările efectuate pentru găsirea de noi forme de plante rezistente la secetă, cu producții mari de ulei la hectar etc au o deosebită importanță pentru practică. Totodată lucrările de fiziologie prezentate contribuie la aprofundarea unor probleme fundamentale cu largă aplicabilitate (N. Sălăgeanu, I. Tarjan ș.a.). S-au dat și unele indicații asupra necesității completării unor lucrări cu alte cercetări.

■ În luna noiembrie 1967 s-au prezentat *la filiala Craiova* următoarele comunicări și referate de biologie: *I. Stănoiu* Cercetări asupra fam. *Carposinidae* (Lepidoptera) în Republica Socialistă România; *C. Maloș:* Considerații actuale privind ocrotirea naturii în Republica Socialistă România; *Madelaine Marx:Evoluția* nevertebratelor; *V. Coles:* Noutăți în gentică; *I. Safta* și *Solange Pitiș:* Cercetări privitoare la biologia și calitatea unor leguminoase răspîndite pe pajiștile naturale din Lunca Jiului.

M. Păun a prezentat conferințele: Evoluția regnului vegetal și Grădini botanice pe glob. Cu această ocazie participanții — profesori de biologie — au vizitat Grădina botanică din Craiova și au cunoscut herbarul acesteia.

■ În ziua de 28.XII.1967 a avut loc la *filiala Timișoara*, ședința Cercului de Botanică a S.S.N.G. închinată celei de a XX-a aniversări a Republicii.

În cuvîntul de deschidere conf. *Stere Grigore* a evocat însemnătatea actului de la 30 decembrie 1947 pentru avîntul cercetărilor științifice din țara noastră, în ansamblul procesului de dezvoltare a economiei și culturii României Socialiste. S-au prezentat apoi comunicările: Trunchiul de con de pămînt — o microstațiune ecologică de *Șt. G. Bujorean* și *St. Grigore;* Insecte din subfamilia *Apioninae* și plantele lor gazdă de *I. Pălăgeșiu;* 250 de ani de la nașterea naturalistului italian Francesco Griselini de *St. Grigore* și *I. Coste;* Aspecte ale cercetărilor fitopatologice în R. P. Bulgaria de *M. Goian* și *Gh. Chiotan.*

Discuțiile pe marginea comunicărilor au relevat o serie de aspecte ca: importanța metodologică a folosirii trunchiului de con pentru realizarea pe un spațiu foarte limitat a unor indici ecologici deosebit de variați, prin care se pot obține date prețioase privind cadrul ecologic, originea geografică și dinamica fenofazelor plantelor; marele număr de dăunători din subfamilia *Apioninae* ce afectează atît speciile spontane, cît și pe cele cultivate, precum și influența negativă a acestora asupra producției și îndeosebi asupra producerii de semințe la trifoliene; organizarea și problematica cercetărilor fitopatologice în R P. Bulgaria, cu referiri speciale la pantele legumicole, pomicole și tutun, urmărindu-se mai ales virozele, bacteriozele și problemele de imunologie a plantelor.

BIBLIOTECA CENTRALĂ
SIBIU

PROFESORI DE AGRICULTURĂ!

Vă informăm că în depozitul Societății se mai găsește lucrarea: **TERENUL EXPERIMENTAL ȘCOLAR** de L. Rotaru apărută în „Biblioteca Naturalistului" nr. 3.

Prețul unui exemplar este de lei 4 și poate fi obținut numai prin comandă cu plata în numerar sau prin ramburs, la adresa Societății, București, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, Raion 16 Februarie.

ÎN ATENȚIA NATURALIȘTILOR!

Informăm că au apărut următoarele lucrări editate de Societate:

COMUNICĂRI DE BOTANICĂ. A V-a CONSFĂTUIRE DE GEOBOTANICĂ, LEI 28.

COMUNICĂRI DE BOTANICĂ, vol. IV, lei 21

COMUNICĂRI DE BOTANICĂ vol. V, lei 15

COMUNICĂRI DE ZOOLOGIE, vol. IV, lei 20

COMUNICĂRI DE ZOOLOGIE, vol. V, lei 15

Volumele de comunicări sînt recenzate în Natura — seria Biologie, nr. 6, 1967. Ele pot fi obținute prin comandă cu plata în numerar, prin ramburs sau prin virament (cont nr. 013.09.3 C.E.C. — V. I. Lenin, București).

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — c. 6330

42 704

Prețul Lei 6

I 586.

Natura

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XX
Nr. 2
1968

1980

97

IUL. 2005

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SAVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

Coperta noastră: Papucul doamnei (*Cypripedium calceolus* L.) monument al naturii

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

I 586.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

IAN 2022

Natura

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XX ★ Nr. 2 MARTIE — APRILIE 1968

SUMAR

STUDII

D. Mititelu, T. Moțiu, Cr. Vițalariu: Originea, ultrastructura și funcțiile organitelor celulei vegetale 3
C. Vlădescu: Hibernarea la animale 12
E. V. Niculescu: Principii generale de clasificație în ordinul Lepidoptera . 19

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

A. Stoicescu: Aspecte metodice privind posibilitatea predării în licee a unor noțiuni referitoare la „Nivelele de organizare a materiei vii și unele legi specifice lor" (I) 25
I. Nădișan: Contribuția cercurilor de elevi la organizarea și dezvoltarea cabinetului de biologie 29
Al. Janossy: Formarea deprinderilor de cercetare științifică la elevi prin excursii botanice 33
I. Tarján: Unele diafilme și diapozitive realizate în țara noastră . . . 36

NOTE, CRONICĂ, RECENZII, INFORMAȚII

Gh. Mucea: Ananasul. *T. Seghedin:* Monumente ale naturii ocrotite în județele Suceava și Botoșani. *D. Șerbănescu:* Plante decorative din familia Bromeliaceae. *I. Rovența:* *Acanthus longifolius* Host. — plantă floricolă perenă de mare valoare decorativă. *Cl. Priadcencu:* Mutații și posibilitatea inducerii lor în cercetarea sericicolă *I. Cîrnu:* Biologia insectelor producătoare de mană și importanța lor pentru agricultură. *L. Manolache:* Noutăți privitoare la cuibăritul rîndunelelor 40
N. Șanta: 100 ani de la nașterea fiziologului Ioan Athanasiu. *L. Babeș:* Prof. univ. dr. doc. Gh. Th. Dornescu la 70 de ani. *Al. Alexandri:* Al VI-lea Congres internațional de protecția plantelor, Viena, 1967. *M. Craiciu:* Cercetări în sericicultură prezentate la reuniunea mondială de la Murcia — Spania, 1967. *A. Murgoci:* Contribuția Sofiei Lepneva în domeniul hidrobiologiei și entomologiei. *C. Motaș:* Continuatori ai lui Jeannel-Racoviță-Chappuis 58
*: M. Răvăruț, Gh. Anghel, Al. Buia, A. Nyárády, I. Morlova — Botanică. *I. Resmeriță:* I. Morariu, P. Ularu și V. Ciochia — Ce ocrotim din natura regiunii Brașov, 1966. *M. Goian:* R. Kwizda — Vocabularium nocentium florae 72

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

Lucrările Conferinței pe țară a Societății de Științe Naturale și Geografie din Republica Socialistă România 76

9929

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

Д. Митителу, Т. Моциу, Кр. Вицалариу: Происхождение, ультраструктура и функции организмов растительной ячейки 3
К. Влэдеску: Зимняя спячка у животных 12
Е. В. Никулеску: Общие принципы классификации порядка лепидоптеров . 19

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

А. Стойческу: О методике возможности преподавания в средних школах понятий об „Организационных уровнях живой материи и их специфических законах" (I) 25
И. Нэдишан: Внос ученических кружков в дело организации и развитии биологических кабинетов 29
Ал. Жаносси: Формирование у учеников, навыков научного исследования посредством ботанических Экскурсси 33
И. Таржан: Диафильмы и диапозитивы созданные в Социалистической Республики Румыния 36

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ, СВЕДЕНИЯ, ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

STUDIES

D. Mititelu, T. Moţiu, Cr. Viţalariu: Origin, ultra-structure and functions of the vegetal cell organellae 3
C. Vlădescu: Hibernation of animals 12
E. V. Niculescu: General classification principles in the Lepidoptera order . 19

BIOLOGY AT SCHOOL

A. Stoicescu: Methodical aspects on the possibility of teaching some rudiments concerning "Organization levels of the living matter and some laws peculiar to these", at secondary schools (I) 25
I. Nădişan: Contribution of the pupils' circles to the organization and development of the biology office 29
Al. Janossy: Formation of habits for scientific investigations in pupils throuch botanical trips 33
I. Tarján: Some film strips and film slides made in our country . . 36

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS, INFORMATION ON THE SOCIETY'S ACTIVITY

STUDII

ORIGINEA, ULTRASTRUCTURA ŞI FUNCŢIILE ORGANITELOR CELULEI VEGETALE

D. MITITELU, T. MOŢIU şi *CR. VIŢALARIU*, Iaşi

Progresul microtehnicii. În ultimii ani microscopia electronică a făcut progrese spectaculoase după cum observăm din cercetările unor eminenţi citologi ca Frey-Wyssling, Sjöstrand, Porter, Dalton, Palade, Struger, De Duve ş.a.

Cercetările actuale beneficiază de profunde perfecţionări ale microtehnicii ca ultracentrifugarea diferenţială a omogenatelor cu turaţii de peste 100 000 ture/secundă, autoradiografia cu izotopi, obţinerea unor secţiuni metalizate subţiri de 50 Å, mărirea imaginilor electromicroscopice cu peste 250 000 × distingînd particule chiar mai mici de 5 Å, intervenţii ultrachirurgicale prin micropunctură cu radiaţii ultraviolete, analize roentgenografice şi microspectrografice, precum şi noi metode de colorare şi analiză microchimică.

Datorită acestui progres al tehnicii de microobservaţie, precum şi progresului realizat în biochimie, biofizică şi fiziologie, microscopia electronică a devenit o metodă ce oferă posibilităţi de *interpretare dinamică* a ultrastructurilor puse în evidenţă.

Observaţii generale asupra ultrastructurii materiei vii. Este unanim acceptat astăzi că elementele ultrastructurale observate în citoarhitectonica tuturor componentelor protoplastului sînt : 1) granula, 2) fibrila şi 3) pelicula ; ele constituie *unităţi structurale termodinamice universale*, ale unui sistem polifazic, de origine (citoplasma = hialoplasma), spaţial asimetric.

Structurarea treptată a acestor elemente, pe cele trei direcţii ale spaţiului finit, reprezintă realizarea unei cît mai mari suprafeţe de interacţiune (cataliză) într-un volum cît mai mic şi cu maximum de randament energetic.

Într-adevăr, chiar la bacteriofagi se observă ordonarea moleculelor proteice în primele două tipuri structurale : *cilindrul axial* dintr-o macromoleculă fibrilară de ADN, iar capsida din *capsomere granulare* proteice (planşa 1, fig. 1, b, c).

La ricketsii se constată şi apariţia unei *pelicule plasmatice* ca o consecinţă a ordonării moleculelor superficiale în contact cu mediul extern (planşa 1, fig. 1, a).

De la bacterii încolo constatăm că, pe lîngă hialoplasma fundamentală ca *sistem biocoloidal molecular* instabil, apar diferite forme de

structurare complexă, la nivel supramolecular, care se constituie în *organite* cu structuri și funcții diferențiate, cu o vastă suprafață internă de reacție, care se integrează într-un *sistem reactiv autoreglabil* (celula) prin a cărui analiză corelativă, dialectică, putem înțelege legitățile saltului de la *structura inertă la cea vie*.

Schema cea mai recentă (P i l e t, 1964) a celulei este următoarea :

I. **Protoplastul :** 1) hialoplasma (citoplasma în sens strict), nucleoplasma și sistemul bioergonic ; 2) *reticulul endoplasmatic*, ergastoplasma, fragmozomii, membrana nucleară, plasmalema, tonoplastul, trame, plasmodesme, ectodesme ; 3) *nucleul*, sistemul cromidial, centrozomii (=cinetozomii) și sistemul cromozomal ; 4) *ribozomii*, polizomii și plasmagenele ; 5) *plastidomul*, proplastide, cloroplaste, cromoplaste, leucoplaste, proteoplaste, stigma, pirenoizi și cuantozomi ; 6) *condriomul* (promitocondrii, condriomite, condrioconte, oxizomi și mastigozomi) ; 7) *dictiomul* (dictiozomi = ap. Golgi) ; 8) *lizozomii*.

II. **Metaplasma :** 1) cilii și flagelii ; 2. *pseudopodele*.

III. **Aloplasma :** 1) *lamela pectică* și formațiunile intercelulare ; 2) *membrana celulozică* scheletică și porii ; 3) *cuticula*, formațiunile de încrustație și „ornamentațiile".

IV. **Paraplasma :** *vacuomul* (sistemul vacuolar, pinocite, vacuole digestive, vacuole expulzive (=pulsatile), corpii mucoizi) ; 2) *incluziunile ergastice* de rezervă și cataboliții („amiloplaste", „oleoplaste", cristale ș.a.).

Expunem cîteva dintre cele mai recente date asupra acestor diverși constituenți celulari :

Hialoplasma și nucleoplasma apar la microscopul electronic nestructurate ; în realitate ele au în mod legic o ultrastructură care poate fi dedusă din anumite proprietăți fiziologice și fizice ca excitabilitatea, nemiscibilitatea cu apa, cicloza, trecerea de la izo- la anizotropie, ampla variabilitate a punctelor izoelectrice și de reactivitate chimică, pH, permeabilitate, presiune osmotică, redox (rH_2), ca și asimetria stereochimică. Toate aceste proprietăți duc la concluzia că hialoplasma nu este un simplu coloid, ci un *sistem biocoloidal* labil cu reactivitate variabilă față de apă, electroliți și ergonele care circulă sau sînt legate temporar în acest sistem (imaginat ca o rețea molecular-atomică, dinamică și tridimensională cu puncte de contact instabile).

Virionii și fagii nu conțin hialoplasmă și apă de hidratare, ceea ce explică proprietatea lor de paracristalizare.

Reticulul endoplasmatic reprezintă un sistem tridimensional (planșa 1, fig. 2) macromolecular, de vezicule, pelicule, tubuli și granule care realizează o enormă suprafață internă de reacție și adsorbție a ergonelor și separă în același timp hialoplasma de paraplasmă și cataboliți. Orice peliculă lipo-proteică este alcătuită din cel puțin două straturi de proteine ciclice încatenate (de cca 20 Å grosime fiecare) între care se găsește un strat lipoid (de 35 Å grosime) format din colesterol și fosfolipide, printre care poate circula apa și electroliții.

Între plasmalemă, tonoplast și peliculele interne ale reticulului endoplasmatic nu este nici o deosebire esențială de structură ; toate pot prezenta micropori (prin dislocația unor molecule). La aceste pelicule

aderă frecvent suborganite granulare (ribozomi, cuantozomi, oxizomi), încît suprafața peliculelor apare papilară (=ergastoplasma).

Ribozomii sînt suborganite granulare (D=150 Å) constituite preponderent din macromolecule de ARN, contractate în glomerule ; ei apar în zonele de anabolism activ și sînt prezenți nu numai la nivelul reticulului endoplasmatic, ci și în nucleu, plastide și condriozomi (planșa 1, fig. 3). Reuniți în *polizomi* și în interrelație cu ARN mesager, difuzat din nucleol, realizează proteosinteza, la nivelul ergastoplasmei. Fragmentele de ribozomi izolate, evidente în timpul diviziunii celulare, se presupune că au un rol în transmiterea mesajului genetic, pe cale plasmatică și de aceea au fost denumite și *plasmagene*.

Cuantozomii sînt suborganite în formă de ciupercă (de 100 Å), ce aderă la peliculele interne ale cloroplastelor sau reticulului endoplasmatic și care au proprietatea de a absorbi cuante de energie luminoasă, transformîndu-le în energie chimică (planșa 1, fig. 4).

Oxizomii sînt suborganite în formă de balonașe, aderente la peliculele interne ale condriozomilor și reticulului endoplasmatic, bogate în ATP cu rol transportor de electroni, deci cu funcție oxidoreductoare (planșa 1, fig. 4).

Plasmodesmele sînt prelungiri tubuloase ale reticulului endoplasmatic care asigură *continuitatea* citoplasmatică a întregului țesut pluricelular. În secțiune apar ca cilindri peliculari cu miez din hialoplasmă. Ele provin din microtubulii remanenți ai reticulului celulei mame, printre fragmozomii care constituie fragmoplastul de diviziune.

Ectodesmele sînt „tentacule" ale protoplastului, însinuate în microporii membranei scheletice a celulelor epidermice ; ele au aceeași structură microtubulară și, la contactul cu agenți externi excesivi, se contractă spre interior (se retrag din porii membranei). Atît plasmodesmele cît și ectodesmele au structură ergastoplastică (cu ribozomi aderenți).

Fragmozomii sînt microvezicule (ce conțin pectine) rezultate din dezorganizarea reticulului endoplasmatic, la nivelul plăcii ecuatoriale în timpul citocinezei. Prin anastomozarea lor treptată se constituie *fragmoplastul* ce va deveni *lamela pectică* intercelulară. Printre fragmozomii neanastomozați rămîn micropori ai lamelei prin care trec plasmodesmele.

Tonoplastul ia naștere tot din peliculele reticulului endoplasmatic o dată cu geneza vacuolelor, prin imbibiția acestuia cu apă, electroliți sau cataboliți solubili.

Vacuolele expulsive (pulsatile), ca și cele digestive, ale celulelor gimnoplaste, pot lua naștere și prin invaginarea plasmalemei în procesul de pinocitoză (cu care ocazie se formează pinocitele) (fig. 16).

Sferozomii sînt microvezicule desprinse prin strangularea unor porțiuni terminale ale reticulului endoplasmatic și care acumulînd substanțe specifice și adsorbind ergone deosebite, evoluează în *proplastide, promitocondrii, prodictiozomi* (probabil și în lizozomi) sau devin simple vacuole. Deci sferozomii conțin substanțe de origină endogenă în timp ce pinocitele preiau substanțe exogene. Este dovedită așadar originea comună a tuturor organitelor protoplastului din reticulul endoplasmatic fundamental, ceea ce explică și asemănarea structurală, izbitoare, a tuturor acestor organite (planșa 1, fig. 3).

Nucleul este un organit care *nu conține pelicule* în structura sa internă, deci face parte din altă categorie funcțională decît citoplasma și celelalte organite.

Membrana nucleară, limitantă, este formată din două pelicule : cea internă compactă și cea externă poroasă (planșa 1, fig. 5). Prin acești micropori carioplasma are continuitate cu hialoplasma.

La bacteriofite și cianofite lipsește membrana nucleară, deci *nu au un nucleu individualizat*, evident limitat de restul citoplasmei.

La cariobionte (inclusiv la protofite), în telofază, membrana nucleară prezintă uneori invaginații ce includ condriozomi, ceea ce a dus la presupunerea că aceștia ar putea fi generați și de ea. În spațiul perinuclear masa nucleoplasmatică se rostogolește lent, în diferite sensuri cu o rotație în 280 sec.

Cinetozomul a fost evidențiat, cel puțin la ferigi, în preajma nucleului ; este constituit dintr-un *centriol* învelit într-o teacă colorabilă (centrozom) și înconjurat radiar de dictiozomi (planșa 1, fig. 6) ; se pare că el declanșează momentul diviziunii celulare.

Nucleolul se pare că nu are, nici el, o peliculă proprie (dar conține micele și granule evidente de ARN) deși se distinge net de carioplasma fundamentală.

Carioplasma conține de asemenea micele fibrilare sau granulare de ARN și ADN (evidente), care sînt interpretate drept *cromoneme* dispersate în timpul interfazei.

Cromozomii se pare că nici în cineză nu au o peliculă limitantă. Sînt constituiți în general din două *cromatide* care se anastomozează într-un punct subcentral numit *centromer* (cinetochor). Fiecare cromatidă este constituită dintr-un ax dublu spiralat numit *cromonemă*, format din numeroase bucle spiralizate denumite *cromomere*. Cromonema este constituită din macromolecule fibrilare, răsucite, de ADN, învelite într-un *linker* (căptușeală) de histone (proteine). Unii cromozomi (numiți „organizatori") mai au o microveziculă terminală numită *satelit* din care, în telofază, se reorganizează nucleolul (planșa 1, fig. 7). Reduplicarea cromonemelor și a fibrilelor de ADN este concepută ca un mecanism de fermoar spiralic. Totalitatea cromonemelor constituie în interfază *cromonemata* (planșa 1, fig. 8).

La bacteriofitele fototrofe și cianofite cromonemata se fragmentează, în cineză, în cromidii a căror totalitate constituie aparatul *cromidial* evidențiat prin colorări speciale. Păreri din ce în ce mai multe susțin că și la acariobionte s-ar putea vorbi de o *cariocineză* primitivă cu aceleași faze tipice (De Lamater), întrucît există niște cromozomi rudimentari numiți aici cromatinomi (=fragmente de cromoneme). Aceste noi descoperiri confirmă că mecanismul transmiterii mesajului genetic este în mod esențial același, în toată materia vie.

Plastidele la cariobionte sînt învelite într-o *peristromă*, peliculă ce le individualizează ; în stroma fundamentală a cloroplastelor se găsesc numeroase *grane* (granule), legate între ele prin pelicule de continuitate numite *granofori*. Fiecare grană este constituită din cîteva lamele elementare care sînt ordonate ca monedele într-un fișic. Fiecare disc lamelar este constituit din două pături externe proteice, de care se

leagă nucleul de forbină al clorofilei și un strat median fosfolipidic, de care se leagă fitolul. În acest strat lipidic se găsește apă de hidratare și carotenoizi solviți (planșa 1, fig. 9). La acariobionte sistemul plastidial este dispersat în *cromoplasmă*, deci nu are peristromă.

Cromoplastele au în interiorul peristromei o structură fibrilară, lamelară sau mixtă. De fibrilele proteice sînt legați pigmenții cromolipoproteici. La îmbătrînire, pigmentul cristalizează în diferite forme. Orientarea inițială a fibrilelor-matrice determină forma acestor paracristali. Cromoplastele pot înmagazina și amidon, iar uneori — prin restructurare de tip lamelar — evoluează în cloroplaste. Ambele tipuri conțin cuantozomi legați de stratul pigmentar.

Leucoplastele au și ele peristromă și acumulează amidon în vacuolele lor amilogene. Prin concentrarea amidonului acestea devin *amiloplaste* (grăuncioare de amidon), constituite din straturi concentrice de *trichite* (micele de amidon) dispuse radiar și succesiv (planșa 1, fig. 10).

Stigma este un organit al protofitelor cariobionte autotrofe, care are proprietatea de conversiune a energiei luminoase în energie chimică sau mecanică. Ea este situată întotdeauna lîngă cromatofor și este legată stigma face conversiunea energiei solare captate, pe care o transmite dială *(Chlamydomonas)*, sau extraplastidială *(Euglena)*. Este dovedit că stigma face conversiune energiei solare captate, pe care o transmite mastigozomilor de la baza flagelilor (planșa 1, fig. 12).

Mastigozomul (=blefaroplast) este organitul de la baza flagelilor (bogat în ATP), care asigură cantitatea de energie ce o transmite fibrilelor contractile din care sînt constituiți flagelii și cilii. Structura sa nu este binecunoscută (planșa 1, fig. 13).

Pirenoidul este în fond o excrescență a cromatoforului, care determină acumularea de amidon extraplastidial ce se depune în granule dispuse radiar (constituind amilosfera).

Condriozomii (=mitocondrii) sînt foarte polimorfi și au structură lamelară (tip „crista"), sau tubulară (tip „tubulus") (planșa 1, fig. 14). Conțin și ribozomi și au o membrană peliculară externă, dublă : stratul extern este neted, iar cel intern este pliat. La circumvoluțiunile interne aderă oxizomi și printre ei circulă o plasmă matricială ca solvent al ergonelor de fosforilare oxidativă (enzime transportoare de electroni și transfosforilaze). Efectuînd ciclul Krebs ei sînt adevărate „baterii energetice", furnizoare de energie, pe care o eliberează prin descompunerea substratului de respirație. Ca și plastele, se formează din promitocondrii, „de novo" (din sferozomi) și prin plastocineză. În evoluție, condriomitele pot trece în condrioconte și invers, ceea ce probează și aici unitatea lor de origine din sistemul reticuloendoplasmatic.

Dictiozomii sînt prezenți în toate celulele vegetale (inclusiv la protofite). Se prezintă ca formațiuni saculiforme, turtite, care generează în permanență, prin strangulare, microvezicule ce dau naștere, prin pliere, la noi dictiozomi. Aceste vezicule pot circula prin protoplast și transportă deșeurile catabolice acumulate, pe care le varsă în vacuolă sau la exterior, prin expulsie (=vacuole pulsatile=expulsive). Așadar dictiozomul constituie sistemul secreto-excretor al celulei și rezervorul de primul grad al deșeurilor de catabolism : provine din sferozomi ai reticulului endoplasmatic și se înmulțește prin dictiocineză. O altă func-

ție, poate cea mai interesantă, o are aparatul Golgi, în procesul de creștere și de neoformare a membranei celulei vegetale. Se presupune că substanțele secretate sînt hemiceluloze sau pectine, ori amîndouă și deci „complexul Golgi este responsabil de matricea fundamentală, amorfă, a membranei" (P o p E.). Se pledează pentru unitatea de origine a tuturor organitelor intracelulare din reticulul endoplasmatic. Structurarea, în general după același tip, a organitelor din pelicule, fibrile și granule reflectă legitatea unui mod superior de ordonare a moleculelor din care sînt constituite, legitate specifică structurii materiei vii (S j ö s t r a n d).

Dialectic privind, constatăm că de fapt diferențierea și complicarea funcțiilor determină, în mod legic, diferențierea și complicarea ultrastructurii chiar la scara moleculară a arhitectonicii celulare. Concordanța între mediu, funcție și structură, autoreglată prin metabolism, este tot atît de strictă și la nivelul submicroscopic, în materia vie, și reflectă raportul general de cauzalitate și interdependență, intrinsec materiei în mișcare. De aceea putem afirma că microscopia electronică permite (dacă nu chiar impune) concluzii de interpretare dinamică a ultrastructurilor.

Lizozomii sînt suborganite veziculare (de 0,3 microni), care au la exterior o peliculă simplă, lipoproteică și conțin *enzime litice* (hidrolaze) *active pentru toate substanțele fundamentale de constituție* (proteaze, ADN-aze, glucuronidaze, fosfataze ș.a.). Sînt răspîndiți în tot protoplastul și au un conținut nestructurat.

În condiții de anoxie sau inaniție, pelicula limitantă se dezagregă și toate enzimele litice invadează protoplastul provocînd necroza structurilor vii, pînă la autoliza totală. Se pare că au originea în microvezicule provenite din dictiom. Au rol în pinocitoză, fagocitoză și digestie intracelulară (la protofite), în liza țesuturilor parazitate (la plantele parazite), ca și în autoliza unor țesuturi sau formațiuni proprii cu ocazia formării lacunelor, pe cale lizigenă sau a reutilizării incluziunilor ergastice și secreților catabolice (D e D u v e).

Descoperirea existenței și rolului lizozomilor în celulă confirmă teza că moartea este o consecință firească a vieții, ca premisă legică pentru continuitatea automișcării la nivelul materiei vii („A trăi înseamnă a muri" postula cu genialitate E n g e l s).

Formațiunile metaplasmatice. Cilii sau flagelii constituie formațiunile locomotorii ale multor protofite. Cu flageli sînt dotați și gameții cormofitelor inferioare. Prezența lor este impusă de deplasarea celulei în mediul lichid.

Cilii sînt constituiți din fibrile proteice, răsucite în formă de cablu, care manifestă contracții ritmice (10—20 pe secundă) și sincrone, ceea ce permite (bacteriilor) o deplasare cu 10—40 cm/oră.

P e ș k o v (1965) a descoperit un grup de microbi *(Caryophanales)* cu structură de cianofite dar peritriche, care fac trecerea morfostructurală între bacteriofite și cianofite.

Flagelul este constituit din 6—12 fibrile proteice, dintre care două sînt centrale, răsucite între ele și foarte contractile, iar celelalte dispuse în manșon sînt de asemenea răsucite, dar numai elastice (planșa 1, fig. 13). Contracția se realizează prin ciclizarea catenelor de molecule proteice fibrilare din care sînt construite fibrilele axiale centrale. Filetele fusu-

lui acromatic (nuclear), care sînt ca niște furtunuri tubuloase (uneori legate de centrozomi) se contractă tot prin ciclizarea moleculelor fibrilare, deplasînd cromozomii, în anafază (planșa 1, fig. 15). La pirofite (flagelate) mastigozomul de la baza flagelului este legat prin *desme* de centrozom. În jurul mastigozomului sînt concentrați mulți condriozomi care pun la dispoziție energia, în timp ce mastigozomul o dozează și o distribuie. Centrozomul probabil că sincronizează mișcarea, semnalul de excitație fiind transmis prin desme.

Pseudopodele, la gimnoplaste se contractă prin *tixotropie*, datorită diferenței de vîscozitate în diferite puncte și în funcție de concentrația mediului. La diatomee, *pseudopodele* ies prin rafeu, apoi reintră, printre valve, în protoplast, realizînd un circuit lent prin care cochilia se deplasează, printr-o mișcare de reptație, ca pe niște „șenile plasmatice". La *Closterium* prin porii apicali ies jeturi de substanță plasmatică și cauzează o deplasare prin propulsie (planșa 1, fig. 16).

Vacuola are aceeași origine ca și dictiozomii, provenind prin îmbibarea și umflarea unei porțiuni din reticulul endoplasmatic, din pinocite (la gimnoplaste) sau din sferozomi. Prin suprasaturarea soluțiilor componente în vacuole se formează cristali (planșa 1, fig. 17).

„Oleoplastele" sînt picături lipoide, inerte, de proveniență catabolică sau formate prin desprinderea lipoizilor de formațiunile lipoproteice structurale. Se afirmă că pot proveni și din dictiom, întrucît la acest nivel se poate face polimerizarea acizilor grași, deci finisarea liposintezei.

Lamela pectică ia naștere, în citocineză, din fragmozomi care, prin confluență, constituie fragmoplastul, perforat de plasmodesme. Sînt date care atestă că fragmozomii pot fi generați nu numai din segmente ale reticulului endoplasmatic, ci și de către dictiom (în cazul distrugerii experimentale a fragmoplastului). În telofază pelicula fragmoplastului devine plasmalema acelei suprafețe a celulei, iar conținutul pectic, prin deshidratare, constituie „cimentul" lamelei mediane care separă cele două celule fiice. La unele talofite (inclusiv la bacterii), fragmoplastul se constituie dinspre pereți înspre centru, ca un inel diafragmatic. În toate cazurile, fragmoplastul corodează membrana celulozică a peretelui perpendicular, pînă ce lamelele mediane se anastomozează între ele ; ulterior ele se desprind, pe unele porțiuni, datorită interpresiunii de auxeză, dînd naștere la meaturi (planșa 1, fig. 2). Este interesant de remarcat că planurile de formare a fragmoplastului determină direcția axei de diviziune, care la rîndul ei definește forma organului în urma merezei.

Membrana celulozică. Concomitent cu *auxeza* (procesul de creștere a volumului celulei și suprafeței pereților), de ambele părți ale lamelei mediane pectice, protoplaștii celor două celule fiice depun micele sau fibrile de celuloză, dispuse lax, în toate direcțiile spațiului și neordonat ; acest strat constituie *membrana celulozică primară*. Microfibrilele de celuloză sînt neramificate și se împletesc fără să se anastomozeze ; de aceea, în acest timp, este posibilă creșterea concomitentă a suprafeței membranei prin *intususcepțiunea* unor noi micele și fibrile de celuloză. În acest stadiu membrana celulozică primară conține numeroase enclave citoplasmatice (are aspect spongios și fiind sub controlul direct al proto-

plastului cu care se intermixtează poate fi considerată ca „vie"). Cu această structură, membrana se poate întinde și contracta, datorită turgescenței protoplastului, cu ± 30% din suprafața totală. În acest stadiu rămîn în permanență vîrfurile fibrelor lemnoase fuziforme care cresc continuu, concomitent cu alungirea axială a organului. Torusul porilor areolați este format din lamela mediană și membrana celulozică primară, avînd și el pori fini. După ce faza embrionară a celulei s-a încheiat și celula a atins volumul specific de maturitate, creșterea membranei în suprafață încetează ; acum protoplastul depune prin *apoziție*, micro- și macrofibrile celulozice, dispuse ordonat (și în general paralele între ele și cu planul suprafeței peretelui), constituind *membrana celulozică secundară*. La celulele cilindrice, fibrilele se dispun longitudinal, helicoidal, inelar sau în diferite straturi într-un anumit mod (structură mixtă) (planșa 1, fig. 18). La celulele poliedrice fibrilele pot fi dispuse oblic și invers în diversele straturi. În toate cazurile, în rețeaua de fibrile rămîn pori mai mici sau mai mari (ca niște site), în lumenul cărora se depun substanțe amorfe de încrustație (ca cimentul în armătura betonului) cum sînt hemiceluloza, lignina, suberina, cutina ș.a. care conferă membranei proprietăți noi (rezistență, rigiditate, elasticitate, impermeabilitate, reținerea radiațiilor ultraviolete etc.). Orientarea fibrilelor pe direcțiile spațiului, ca și masarea substanțelor de încrustație se face după liniile de forță ale interpresiunii de auxeză, așa cum dispunerea țesutului mecanic din organe se face după liniile de maximă solicitare la acțiunea forței propriei greutăți, sau conform repartizării masei țesuturilor în organul respectiv (legile repartiției stereomului). În constituția unei fibre de bumbac (unicelulară) intră cca 1 500 macrofibrile celulozice (ceea ce înseamnă aproximativ 350 000 microfibrile, adică 7,5 milioane de micele celulozice, compuse fiecare din cîte 100 de molecule fibrilare). Nici substanțele de încrustație, deși amorfe, nu sînt masate compact în rețeaua celulozică ; în carapacea de silice a diatomeelor se observă extrem de numeroși pori fini, prin care protoplastul emite ectodesme și realizează schimbul de substanțe cu mediul, ca printr-un filtru foarte fin (planșa 1, fig. 19).

Sporoderma (sporilor) are o exină groasă și multistratificată : *nexina* (stratul de deasupra intinei pectice) este compactă — spongioasă — în timp ce *sexina* (stratul cu „ornamentațiile" propriu-zise) este fragmentată în spinișori, plăcuțe, solzi (planșa 1, fig. 20).

Cuticula epidermică deși apare ca o structură compact-uniformă este și ea străbătută de micropori cu ectodesme.

Ceara (și pruina) depusă pe cuticulă este dispusă sub formă de solzi, fulgi, plăci sau peri, între care rămîn spații fine ce permit respirația și transpirația „cuticulară". Substanțele de încrustație sînt elaborate de protoplast și dializează prin rețeaua celulozică — cu concursul plasmodesmelor și ectodesmelor — pînă la suprafața celulei, unde „prin oxidare" se solidifică.

Creșterea celulei (auxeza) este procesul de mărire a volumului și greutății, prin *mărirea cantității de biomasă*, ca urmare a anabolismului. Direcția de creștere a celulei este determinată, după toate aparențele, de planul de diviziune care, la rîndul său, depinde de axul fusului acromatic, deci de poziția centrozomilor în celulă : or, cum poziția acestora este dirijată de nucleu, reiese că și în acest proces nucleul are

o funcție preponderentă. Din acest punct de vedere auxeza poate fi *tangențială, longitudinală și izodiametrică;* în primul caz celula se lățește, în al doilea se alungește, iar în ultimul se mărește proporțional. Țesuturile și organele cresc însă nu numai prin creșterea volumului celulelor componente *(auxează),* ci și prin mărirea numărului de celule ; acest proces se numește *merează.* Este evident că în urma merezei, forma viitoare a organului depinde de succesiunea planurilor de diviziune (deci de tipul de auxează) și de ritmul merezei (viteza de diviziune) în diverse regiuni ale organului ; în cazul unei auxeze izodiametrice și a unui ritm de merează uniformă, configurația organului va tinde spre sferă (și nu spre cub, datorită turtirii colțurilor celulelor din cauza interpresiunii de creștere). Iată cum, indirect, nucleul transmite nu numai mesajul genetic referitor la natura materialului de construcție dar și mesajul arhitectonic care direcționează, în timpul diviziunii, planul de construcție spațială a organului. Autoreglarea acestor procese se face pe cale umorală prin difuzarea și repartizarea fitohormonilor în țesuturi (planșa 1, fig. 21).

Concluzii. Formele fundamentale ale materiei vii sînt granula, fibrila și pelicula care, prin faptul că se întîlnesc și în structura materiei nevii atestă originea structurilor „vii" din structura „inertă" (nevie). Legile arhitectonicii supramoleculare a celulei includ legile arhitectonicii materiei inerte (coloizi, cristale, soluții, emulsii etc.), dar nu se reduc la acestea ci devin legi mai complexe, mai profunde (deci mai discrete), pentru că numărul de factori, gradul lor de interacțiune și proprietățile substanțelor care coacționează sporesc și determină un nivel de structurare superior și *specific* materiei vii. Corelația dintre factori și substanțe (prin intermediul metabolismului) reprezintă calea directă de *autoreglare a funcțiilor* și indirectă de *organizare a formelor.* Dacă nucleul este „organizatorul celulei", meristemul are valoare de *organizator embrionar,* determinînd, din embrion, forma generală a plantei, datorită *polarității, simetriei și diferențierii* morfologice. Aceste proprietăți, pe care le are fiecare celulă în parte, exprimă de fapt corelații fundamentale între organism și mediu și reflectarea, pe plan biologic, a legii generale a cauzalității și interdependenței. Așadar, cunoașterea ultrastructurii, aparent statică, contribuie inerent, la înțelegerea dinamicii proceselor, deoarece *structura este reversul funcției ;* și una și cealaltă exprimă în egală măsură dinamica corelației.

BIBLIOGRAFIE

BARDINSKAIA, M. : *Rastitelnîe kletocinîe stenki.* Moskva, 1964. BRACHET J., MIRSKY, A. : *The cell,* New-York, 1959—1961. BUVAT, R. : *Electron microscopy of plant protoplasm.* Intern. Rev. Cyt New-York, 1963. FREY-WYSSLING, A. : *Die pflanzliche Zellwand.* Berlin, 1959. FREY-WYSSLING, A., MÜHLETHALER, K. : *Ultrastructural cytology of Plants,* London, 1965. GHENEROZOVA, I. : *Ultrastruktura hloroplastov,* Moskva, 1965. HARRIS R. (red.) : *The interpretation of ultrastructure,* New-York, 1962. HAYASHI, T. (red.) : *Subcellular particles.* New-York, 1959. KUSTER, E. : *Die Pflanzenzelle,* Jena, 1956. MATIENKO, B. : *Ultrastructura plantelor,* Chișinău, 1965. MAZIA, D. : *Mitosis and Physiology of cell Division,* New-York, 1961. PILET, P. : *La cellule,* Paris, 1964. POP, E. : *Aparatul Golgi în celula vegetală.* Progresele științei, 1, 1968. PORTER, K. : *Einführung in die Feinstruktur von Zellen und Geweben,* Berlin, 1965. ROBERTIS, E., NOWINSKI, W., SAEZ, F. : *Cell biology,* London, 1965. SCANGA, F. : *Atlas of Electron microscopy,* Amsterdam, 1963. * * * :*Rukovodstvo po titologhii,* Moskva, I. 1965 ; II. 1966.

HIBERNAREA LA ANIMALE

Dr. C. VLĂDESCU, București

Hibernarea — la fel ca și migrațiile — constituie o adaptare în vederea suportării condițiilor sezoniere nefavorabile, care s-a format în procesul evoluției viețuitoarelor și constituie o etapă obligatorie în vederea supraviețuirii, și deci a conservării speciei.

Fenomenele biologice, starea organismului, precum și particularitățile interrelațiilor cu mediul lor înconjurător sînt supuse unor cicluri biologice. Aceste fenomene se datoresc condițiilor variabile de existență în diversele perioade ale anului, precum și cerințelor organismului față de mediu. La animale ciclul biologic este format dintr-o serie de faze sau perioade biologice care se deosebesc radical, prin caracterul legăturii reciproce între organism și condițiile reale de existență.

Animale cu sînge „cald" și animale cu sînge „rece". Deși veche și inexactă, această împărțire în animale cu sînge „cald" și animale cu sînge „rece" se mai păstrează și azi pentru a separa animalele cu temperatura corpului variabilă (=poikiloterme), de animalele cu temperatura corpului constantă (=homeoterme).

Expresia de animal cu sînge „rece" este cu totul inexactă. De pildă, șarpele boa poate atinge peste 41°C în timpul perioadei de incubație ; peștișorul *Leuciscus termalis* trăiește în apele calde, din Ceylon, de la care împrumută temperatura de 50°C. În stup, albina depășește adesea temperatura de 40°C.

Broasca și șarpele ne par reci, pentru că, în general, sub latitudinea noastră temperatura înconjurătoare nu atinge pe cea a corpului nostru. De exemplu, la o broască dintr-o mlaștină cu temperatura de 20°, este firesc să-i simțim corpul mai rece deoarece temperatura corpului nostru este de 37°.

În ansamblul schimburilor dintre organism și mediu, schimbul caloric ocupă un loc principal. De acest schimb este strîns legată întreaga energetică a organismului. Există numeroase adaptări speciale prin care se reglează dobîndirea, producerea și consumul de energie calorică de către organism. Din acest ansamblu de adaptări ale relațiilor dintre organism și mediu s-au desprins cele două tipuri fundamentale de schimb caloric. Unul, propriu poikilotermelor, care se caracterizează printr-un nivel energetic scăzut al metabolismului, printr-o inconstanță a temperaturii corpului și lipsa unor mecanisme de termoreglare. Temperatura lor este puțin mai ridicată față de temperatura externă, modificîndu-se în funcție de variațiile acestora. Din această categorie fac parte nevertebratele și vertebratele inferioare (pești, amfibii, reptile).

Cel de-al doilea tip de schimb caloric se întîlnește la vertebratele superioare (păsări și mamifere) — homeoterme — caracterizate printr-un nivel metabolic mai ridicat (în medie) și mai stabil, pe baza căruia se realizează reglarea producerii și consumului de căldură, prin care se asigură temperatura lor relativ constantă.

La cele două grupe fundamentale, principalele particularități, respectiv stabilitatea și nivelul proceselor metabolice, diferă în mare măsură, îndeosebi în condiții de temperaturi joase. Astfel un crap în greutate de 105 g degajează în 24 ore 10,2 kcal, în timp ce o pasăre care cîntărește 74 g, produce în același interval 270 kcal.

Nivelul scăzut al metabolismului și lipsa unui termoreglaj perfecționat sînt principalele cauze ale caracterului inconstant al temperaturii animalelor poikiloterme, care depășește puțin temperatura mediului ambiant : la celenterate, valoarea medie a depășirii reprezintă 0,21°, la cefalopode — 0,57°C și la crustacei — 0,61°.

Starea organismului poikiloterm se schimbă în mod regulat în urma modificării temperaturilor externe. Sub o valoare termică maximă (limita termică superioară a vieții) se află zona de amorțire provocată de căldură, în cadrul căreia activitatea animalelor încetează. În limitele zonei următoare are loc fenomenul de dezvoltare și de reproducere. Temperatura optimă coincide cu mijlocul acestei zone. La această temperatură procesele din organism sînt bine echilibrate, procentul mortalității animalelor fiind minim, iar prolificitatea maximă. Sub zona stării active se situează zona de amorțire provocată de frig. La temperaturi sub 0°C survine suprarăcirea, care se prelungește pînă la înghețarea lichidelor corpului. În cursul acestui interval, căldura latentă de topire, ce se eliberează, face să crească — o perioadă scurtă — temperatura corpului, după care urmează o nouă coborîre și moartea animalului.

Homeotermia păsărilor și mamiferelor reprezintă o formă nouă, mai complexă a interrelațiilor termice cu mediul. Ea asigură un nivel constant ridicat al metabolismului, prin păstrarea temperaturii corporale stabil ridicate, făcînd organismul mai puțin dependent de variația condițiilor externe. Aceasta se realizează prin creșterea globală a intensității metabolismului, prin dezvoltarea superioară a sistemului circulator, a sistemului neurovegetativ și prin complicarea sistemului nervos central, precum și prin apariția unei izolări termice sub forma stratului de grăsime, a blănii sau a penajului.

Această stabilitate este totuși relativă. La grupele primitive (monotreme și marsupiale) temperatura corporală se modifică în limite largi prin schimbarea temperaturilor externe. Există modificări sezoniere ale acestei temperaturi. În fine, chiar și la speciile cu o temperatură corporală deosebit de stabilă, aceasta suferă fluctuații nictimerale și sezoniere.

Organismele homeotermelor sînt deci concepute pentru un reglaj în funcție de mediul extern, însă numai sub și peste anumite temperaturi limite. El poate muri din cauza unui frig prea mare sau din cauza unei călduri greu de suportat, pentru că metabolismul său este complet dereglat într-un caz sau în celălalt.

În schimb poikilotermele, care sînt supuse acelorași legi ca și homeotermele, suportă o gamă mai mare de variațiuni ale factorului termic. Reprezintă oare aceasta o „superioritate" a poikilotermelor față de homeoterme ? Fără îndoială că nu. Homeotermia a permis vertebratelor superioare (și în special omului) să supraviețuiască sub toate latitudinile, în timp ce poikilotermele erau limitate la anumite latitudini, fapt extrem de important pentru fenomenele de evoluție.

Datele geologice ne permit să afirmăm că procesul complex al transformării poikilotermelor în homeoterme a fost determinat de scăderea succesivă a temperaturii medii a suprafeței terestre. Animalele din trecut cu temperatura corpului inconstantă, însă suficient de ridi-

cată, au evoluat spre animalele actuale cu sînge „cald" (păsări și mamifere) și spre poikilotermele contemporane, la care temperatura corpului este inconstantă (nevertebrate, pești, amfibii, reptile).

Dezvoltarea ontogenetică a homeotermelor actuale, care în primele stadii ale dezvoltării lor sînt poikiloterme, atestă că poikilotermia reprezintă fenomenul primar. Deosebit de pregnant apare acest fenomen în ontogenia păsărilor. La păsările care nu clocesc există în momentul ecloziunii un mecanism termoreglator suficient de dezvoltat, pe cînd la celelalte, puii au încă mult timp nevoie de căldura corpului mamei ; temperatura corpului lor nu este stabilă și depinde de temperatura mediului extern. În zilele reci de primăvară, cînd părinții părăsesc cuibul în căutarea hranei, temperatura poate scădea mult în cuib, ceea ce duce la scăderea accentuată a temperaturii corpului puilor, dar nu la pieirea lor.

Pe lîngă homeotermele tinere, care pot fi temporar poikiloterme, există și unele mature, care posedă capacitatea de a trece din starea de homeotermie în cea de poikilotermie, și invers [unele rozătoare, chiroptere, insectivore etc.]. Acestea au fost denumite animale heteroterme — cu temperatura corpului variabilă. Heterotermia este o însușire dobîndită în procesul evoluției mai tîrziu decît homeotermia. Această însușire are o deosebită importanță pentru adaptarea organismului la condițiile defavorabile (de pildă lipsa de apă, hrană).

Ce este hibernarea ? Hibernarea reprezintă un mecanism adaptativ al unor specii de mamifere, care în cursul iernii, în condiții de temperatură scăzută și de reducere a posibilităților de hrană intră într-o stare asemănătoare somnului, în care funcțiile biologice se reduc foarte mult, iar temperatura corpului scade considerabil. Unele animale intră într-o stare de letargie și își reduc temperatura corpului, cîteodată cu mult înainte de instalarea sezonului neprielnic.

Modificările pregătitoare din organism se produc sub influența unor excitanți externi, ca de exemplu diferitele condiții de existență (regimul de lumină, modificările de hrană etc.). Se deosebește în mod obișnuit somnul de iarnă (hibernarea) și somnul de vară (estivația).

În cazul hibernării animalele își coboară temperatura corporală și intră într-o stare de letargie în anotimpul rece. La animalele heteroterme acest proces este însoțit de o pierdere a homeotermiei, în urma căreia temperatura corpului lor devine variabilă, apropiindu-se de cea a mediului.

Somnul estival coincide cu perioada unor temperaturi externe ridicate, suprapunîndu-se de obicei, unui sezon secetos. El se caracterizează de asemenea printr-un fenomen de scădere a temperaturii corpului, pierderea homeotermiei (la homeoterme) și intrarea într-o stare de amorțire. La multe specii somnul estival trece nemijlocit în cel hibernal, delimitarea acestor procese fiind artificială.

În ambele cazuri somnul reprezintă un fenomen de coborîre a nivelului metabolic, care servește ca o adaptare pentru parcurgerea unor perioade nefavorabile. El este însoțit de pierderea activității (amorțire), de întreruperea hrănirii, putînd fi determinat atît de o ambianță nefavorabilă în ceea ce privește schimbul caloric, cît și de caracterul insuficient al hranei, de metabolismul hidric și de alte cauze. De pildă

cauza principală a estivării la popîndăi, este uscarea vegetației, care nu permite obținerea cantității de apă necesară pentru funcționarea organismului.

Somnul de iarnă este o adaptare larg răspîndită a animalelor la condițiile sezoniere nefavorabile. Unul din cele mai cunoscute cazuri este acela al ursului brun. În timpul iernii, aceste animale se ascund în adăposturi simple, în peșteri nu prea adînci, sub arbori căzuți, sau sub un arbust, unde stau în stare de repaus. În această perioadă respiră aproape la fel ca în timpul cît este treaz, bătăile cardiace nu scad aproape de loc, iar temperatura corpului scade doar cu 1—2°. Animalele pot fi trezite ușor și pot deveni active. Se știe că ursul scos din bîrlog pleacă departe și uneori rătăcește cîteva zile, iar ursoaicele fată în bîrlog.

Aproximativ în aceeași stare își petrec iarna ursul negru *(Euarctos* sp.), ratonul *(Procyon),* viezurele *(Meles)* și hîrciogul *(Cricetus).* Timpul în care animalele duc o viață latentă și durata acesteia la speciile menționate sînt direct dependente de condițiile de existență.

Hibernarea, întîlnită la popîndăi *(Citellus* sp.), pîrși *(Glis* sp.), arici, *(Erinaceus),* lilieci și alte specii se deosebește de somnul de iarnă al altor animale. Hibernarea la popîndăi, de exemplu, este ca un somn foarte profund, iar animalele se află în stare de amorțire și rigiditate. Temperatura corpului scade considerabil și variază în funcție de aceea a mediului ambiant. Animalele care hibernează se află în stare de rigiditate. Popîndăii scoși din vizuină nu reacționează aproape de loc la excitație și se trezesc treptat.

S-a presupus că în timpul hibernării este suprimat orice fel de mecanism termoreglator. Totuși, în aceste condiții, continuă să se păstreze capacitatea de a reacționa la o temperatură foarte scăzută. Un animal în hibernare poate muri înghețat, dar nu printr-o trecere nemijlocită din hibernare în înghețare, ci în urma unei treziri.

Printre modificările mai importante observate de diverși cercetători la animalele hibernante, amintim : creșterea conținutului de bioxid de carbon dizolvat în plasmă, fără modificarea saturației în oxigen a sîngelui, scăderea moderată a glicemiei, a numărului globulelor roșii și albe și a metabolismului energetic. Frecvența bătăilor inimii și presiunea sanguină scad, iar ritmul respirator al ariciului și veveriței poate ajunge la 1—3/minut. Activitatea bioelectrică a creierului are un voltaj extrem de mic. Modificările endocrine cuprind în primul rînd hipofiza și glandele sexuale, iar sistemul simpatico-adrenergic își reduce, la rîndul său, activitatea în mod apreciabil. Activitatea etajelor superioare ale sistemului nervos în cursul hibernării este întreruptă, dar coordonările reflexe controlate de partea inferioară a trunchiului cerebral se păstrează : ariciul se face ghem, liliacul atîrnă cu capul în jos etc. Toate acestea sînt reflexe posturale care se intensifică în cursul hibernării.

Hibernarea și estivația sînt larg răspîndite printre animalele de la latitudinile superioare și mijlocii. Iarna și parțial în cursul verii majoritatea nevertebratelor terestre, speciile din sol, precum și aproape toate nevertebratele acvatice intră într-o stare de amorțire. Amfibiile, reptilele și multe mamifere intră în hibernare. La păsări fenomenul a fost semnalat în S.U.A. la *Caprimulgus.* Numărul animalelor — de la latitudinile mijlocii și superioare — care intră în somn hibernal și în

hibernare, depășește numărul celor care rămîn în stare activă. Procentul maxim de specii hibernante și-l dispută populația animală din deșerturi, stepe și zone de pădure. Proporția lor scade atît spre sud (la subtropice și tropice), pe măsura diminuării contrastului între anotimpuri, cît și spre nord. În tundră și regiunea arctică, perioada nefavorabilă este atît de îndelungată, iar epoca călduroasă atît de scurtă, încît posibilitățile de acumulare a substanțelor de rezervă necesare pentru parcurgerea unei perioade îndelungate de amorțire, sînt nesatisfăcătoare. Aceasta constituie una din cauzele numărului relativ redus al nevertebratelor terestre, reptilelor și amfibienilor în aceste regiuni.

Formele de hibernare diferă prin gradul de scădere a proceselor energetice din organism. Această scădere atinge valoarea maximă la mamiferele care nu hibernează, dar își reduc considerabil activitatea în cursul iernii.

În perioadele cele mai aspre, cînd ramurile arborilor sînt încărcate cu zăpadă și polei, veveriţele nu ies cu săptămînile din adăposturile lor. La rozătoarele mici (șoarecii de cîmp) cu termoreglajul lor imperfect, starea de activitate se diminuează, temperatura corpului coboară și ritmul de creștere, se reduce la zero, fapt care indică scăderea nivelului general al metabolismului. De obicei, iarna aceste animale își întrerup procesul de reproducere pe cîmpuri și fînețe, continuîndu-l în stoguri și clăi, unde folosesc o hrană mai bogată în calorii (semințele plantelor). Aici, temperatura corpului la șoarecii de cîmp este cu cîteva grade (3—4°) mai ridicată, în comparație cu aceea a indivizilor de pe cîmpuri și fînețe.

La mamiferele carnivore (bursuci, urși, cîini-raton etc.) nivelul metabolismului scade în timpul somnului hibernal în mică măsură (cu 30—35%). Temperatura corpului scade puțin sub valoarea normală. Tulburările metabolice constau în excluderea reglării nervoase a nutriției, în eliminarea acțiunii excitante specifice a hranei și limitarea apreciabilă a activității musculare. În această stare animalul „doarme" în cursul perioadei de iarnă, după care se restabilește influența ingerării de hrană asupra metabolismului, crește activitatea musculară și nivelul metabolic. În starea de somn hibernal am arătat că ursoaicele nasc chiar pui. Dimensiunile nou-născuților sînt în acest caz extrem de reduse (la un organism matern în greutate de aproximativ 100 kg, ursulețul nou-născut cîntărește abia 400 gr), ceea ce permite hrănirea lor în condițiile unui nivel scăzut al metabolismului organismului matern. O hibernare discontinuă se întîlnește la hîrciogi. În camere speciale existente în vizuinele lor, aceștia își fac rezerve de hrană, pe care o consumă în zilele călduroase și îndeosebi în cursul primăverii.

Multe mamifere, reptile, amfibii, unii pești și marea majoritate a nevertebratelor de la latitudinile mijlocii și superioare intră în cursul iernii într-o stare de amorțire îndelungată și profundă, o adevărată hibernare. La baza acestui fenomen de amorțire se află un mecanism complex, care modifică caracterul schimbului caloric dintre organism și mediu.

Încă înainte de a intra în hibernare are loc acumularea unor substanțe de rezervă, în special grăsimi, iar la insecta *Eurygaster integriceps* și amidon. Aceste substanțe de rezervă asigură necesitățile nu numai în perioada hibernării, dar și în primele zile după trezirea animalului,

cînd rezervele de hrană din natură sînt insuficiente sau inaccesibile. Acumularea de grăsimi duce uneori la dublarea greutăţii iniţiale. Un arici mascul şi-a mărit greutatea în intervalul de la 1 aprilie la 2 iulie (92 zile) de la 510 g la 1 310 g, iar o femelă adultă în curs de 100 zile de la 640 g la 1 165 g. De acumularea de substanţe de rezervă depinde şi reuşita hibernării. Consumul substanţelor de rezervă în cursul hibernării este condiţionat de temperatura din adăpost. Pierderile în greutate la mamifere ajung în curs de 120—170 zile (durata medie de hibernare) la 30—50% din greutatea corpului, aceasta realizîndu-se nu numai pe seama ţesutului adipos, dar şi pe seama ficatului, muşchilor şi chiar a plămînilor. La insecte, înainte de hibernare, conţinutul în grăsimi poate atinge valoarea de 5—28% din greutatea corporală globală, echivalînd cu 16—60% din greutatea sa uscată (la ţînţari). După ieşirea din starea de amorţire această concentraţie scade repede.

Simultan cu acumularea de substanţe de rezervă are loc şi o micşorare a concentraţiei apei din corp. Această coborîre a „coeficientului de suculenţă" este deosebit de caracteristică pentru insecte, ea făcînd să crească rezistenţa lor la frig. La popîndău *(Citellus pigmaeus)* s-a constatat o acumulare de acid ascorbic în suprarenală, glanda tiroidă, glandele genitale şi în sînge.

Modificările din metabolism sînt însoţite de obicei de o scădere a coeficientului respirator, deoarece are loc mai ales oxidarea grăsimilor ; nivelul metabolismului scade deosebit de simţitor la animalele heteroterme. Consumul de oxigen se reduce la insecte, broaşte şi şopîrle de 5—20 de ori şi mai mult.

Prin urmare, încă înainte de intrarea în hibernare se produce restructurarea energetică a organismului, care reprezintă o etapă pregătitoare pentru hibernare. Tulburarea termoreglajului şi acumularea de grăsime este legată la vertebrate de glanda tiroidă. Aceasta, după cum se ştie, este controlată de hipofiză, a cărei secreţie de hormon tireotrop este la rîndul ei în relaţie cu modificările regimului de lumină, sau ale altor condiţii externe. În multe cazuri lumina se comportă într-adevăr ca principalul agent excitant de semnalizare externă în fenomenul de hibernare. Dintre celelalte condiţii pot fi citate modificările temperaturii mediului, ale chimismului şi umidităţii hranei, ale bioxidului de carbon din aer (din vizuini) şi schimbările generale de landşaft. Acesta explica binecunoscuta legătură dintre termenul de hibernare şi fenomenele din natură.

În cazul unei modificări accentuate a condiţiilor de existenţă, de pildă în cazul deplasării animalelor montane la şes, absenţa unor agenţi externi şi obişnuiţi de semnalizare nu tulbură întotdeauna procesul de pregătire pentru hibernare. În cazul popîndăilor de la munte s-a semnalat păstrarea termenelor şi ritmicităţii acestui fenomen în urma transportării lor la şes. În această împrejurare, intrarea în starea de hibernare este asigurată de mecanisme endocrine care acţionează în mod automat, fără a fi în relaţie cu excitanţi externi obişnuiţi. Hibernarea decurge în mod normal la anumite valori ale temperaturii externe. La mamifere, ea se situează de obicei în apropiere de 0° sau ceva mai sus. Scăderea temperaturii sub această limită provoacă trezirea animalelor.

Deşi factorii declanşatori ai hibernării sînt scăderea temperaturii şi reducerea posibilităţilor de hrănire, totuşi complexitatea fenomenului nu permite interpretarea sa unilaterală, mai ales dacă avem în vedere faptul că animalele care trăiesc în regiunile polare nu hibernează. Acest fapt atrage atenţia asupra caracterului adaptativ al hibernării faţă de condiţiile de existenţă nefavorabile. Scăderea activităţii endocrine nu constituie nici ea o cauză a intrării în hibernare. Experienţele de extirpare a glandelor endocrine, sau de injectare a unor hormoni nu au dus la apariţia manifestărilor caracteristice hibernării. Rolul sistemului nervos este atestat de leziunile provocate experimental diferitelor sale formaţii. Astfel, extirparea cortexului cerebral la liliac suprimă trecerea de la reglarea homeotermă la cea poikilotermă, iar lezarea diencefalului împiedică trezirea hîrciogului din hibernare. Aşa cum am mai arătat mecanismul hibernării este deosebit de complex ; este rezultatul relaţiilor care se stabilesc între animal şi modul său de viaţă. Modificările stării funcţionale ale sistemului nervos central, anumite variaţii în activitatea glandelor endocrine, constituie fondul asupra căruia factorii naturali defavorabili declanşează mecanismele adaptative corespunzătoare. În această accepţiune hibernarea nu mai este interpretată ca o supunere pasivă faţă de condiţiile de mediu.

Hibernarea este fundamental deosebită de răcirea animalelor homeoterme. Pe cînd răcirea este urmată de o creştere a metabolismului, această reacţie nu există la trecerea în hibernare, cînd metabolismul bazal scade, iar respiraţia şi circulaţia sînt mult încetinite. Nevoia de oxigen în cursul iernii poate fi atît de mică, încît şoarecii tineri la care temperatura corpului a scăzut cu 10°, pot trăi două ore într-o atmosferă de azot. La hîrciogi, în stare de hibernare, s-au înregistrat frecvenţe cardiace pînă la patru bătăi pe minut.

Organismul, care înainte de hibernaţie îşi face rezerve alimentare, se reglează pe o extremă economie, cu totul altfel decît în cursul stării de răcire a homeotermelor.

La homeoterme, atunci cînd activitatea musculară nu mai este suficientă, sau, din cauza epuizării, nu mai poate fi pusă în joc, se ajunge la o scădere a temperaturii centrale, astfel că metabolismul care fusese iniţial crescut, scade. Scăderea temperaturii centrale, care în starea de răcire a animalelor homeoterme reprezintă o manifestare de epuizare în hibernaţie, constituie dimpotrivă semnul unei reglări nervoase a organismului, semnul unei anumite adaptări.

Intensitatea metabolismului se află în raport direct cu temperatura corpului, care la rîndul ei este legată de starea termică a mediului.

La animalele cu termoreglare imperfectă, temperaturile externe influenţează în mare măsură creşterea şi dezvoltarea. Astfel, durata de dezvoltare a embrionilor chiropterelor depinde de temperatura variabilă a corpului şi a mediului.

După cum am arătat, o caracteristică a hibernării este scăderea temperaturii corpului sub media obişnuită. Această scădere a temperaturii în timpul hibernării avînd un caracter sezonier periodic nu se poate confunda cu hipotermia, care se poate produce fie cu ajutorul unor substanţe speciale (ganglioplegice), fie prin diminuarea temperaturii ambiante (pe cale experimentală). Hipotermia artificială produce

anumite fenomene asemănătoare cu acelea ce apar în hibernarea spontană sau produsă experimental la hibernante. Ceea ce deosebește hibernarea spontană de hipotermie este faptul că, în primul caz, reîntoarcerea la temperatura de viață activă este subordonată unui întreg lanț de procese fiziologice *endogene*, în timp ce în al doilea caz deșteptarea este strict și obligatoriu condiționată de o serie de modificări exogene.

Zootehniștii utilizează influența temperaturii asupra creșterii și dezvoltării animalelor, în vederea măririi productivității și rezistenței lor. Prin asocierea unei hrăniri raționale și menținerea la frig a animalelor tinere, ei au reușit să obțină o mărire a dimensiunilor, precum și ritmuri superioare de creștere la animalele domestice, „călirea" la frig sporindu-le adaptabilitatea la condițiile de timp nefavorabile și rezistența față de boli.

Tot cu ajutorul temperaturilor scăzute s-a reușit conservarea materialului de reproducere, provenit de la indivizi valoroși. În acest sens, se asigură transportul la distanță, în bune condiții, a materialului de reproducere putîndu-se fecunda mai mulți indivizi.

În prezent, prin reglarea procesului de răcire la mamifere cu mijloace farmacologice sau fiziologice se poate menține o stare de hibernare artificială, cu scăderea temperaturii corpului pînă la 28°C, sau de hipotermie profundă, cînd temperatura corpului scade sub 10°C. Paralel cu lucrările privitoare la răcirea organismului în întregime, s-au efectuat multiple cercetări privind rezistența la temperaturi scăzute a organelor izolate, a țesuturilor și mai ales a celulelor seminale. În condiții de hipotermie s-au reușit și intervenții chirurgicale la om pe organe dificile (inimă). Hipotermia artificială, combinată cu circulația extracorporală sînt curent utilizate în cazul intervențiilor chirurgicale pe cord, legată de maladii altădată incurabile.

Reținem că atît somnul de iarnă, hibernarea, cît și estivarea constituie o adaptare la condițiile nefavorabile de existență. Lămurirea mecanismelor intime a acestor procese va duce la aplicarea lor mai intensă în practica obținerii de soiuri valoroase de animale, precum și în tehnica medicală.

PRINCIPII GENERALE DE CLASIFICAȚIE ÎN ORDINUL LEPIDOPTERA

Dr. *EUGEN V. NICULESCU*, București

O privire retrospectivă asupra sistematicii lepidopterelor de la Linné și pînă astăzi, arată necontenita îmbunătățire a sistemului de clasificare în formă și conținut. Savantul suedez nu cunoștea decît 3 genuri *(Papilio, Sphinx* și *Phalaena)* cu 780 specii (în ediția XII a operei sale *„Systema Naturae")*. Singurul criteriu pentru stabilirea celor 3 genuri era dat de forma antenelor, speciile fiind stabilite după desen și colorit. Fabricius, un mare entomolog danez de pe acea vreme, mărește numărul genurilor la 40, creînd genuri noi pe seama celor trei genuri linnéene, care, în primele decenii ale secolului al XIX-lea, au fost

scindate de lepidopterologii vremii în multe genuri. Se introduc noi categorii taxonomice ca familia, tribul, subgenul etc., noi criterii de clasificație date de nervațiune, palpi, antene, picioare și mai tîrziu armătura genitală. Sistemul de clasificare se îmbogățește și se perfecționează datorită unor noi metode de cercetare, noi criterii de apreciere, noi concepții asupra speciei și a celorlalte taxa.

Dacă comparăm clasificațiile din trecut cu cele de azi și analizăm erorile sistematice respective, rezultă că elaborarea unui sistem de clasificație, bazat pe principii obligatorii pentru o clasificație rațională, este o operă dificilă.

Înainte de a formula aceste principii cred utilă prezentarea unora din erorile sistematice și cauzele care le-au produs. Voi porni de la specie și voi ajunge pînă la ordin.

Majoritatea erorilor la nivelul speciei sînt datorite faptului că sistematicienii secolului trecut luau în considerație, pentru identificarea speciilor, numai habitusul, sau îi acordau rolul principal, subordonîndu-i alte caractere morfologice, sau ignorîndu-le complet (armătura genitală). Deși habitusul unui fluture — ca și al oricărui animal — ne frapează în primul rînd și este examinat cu precădere la identificarea unei specii, totuși folosit exclusiv, el ne induce de multe ori în eroare, dată fiind marea *variabilitate individuală* a desenului și coloritului aripilor. Variația individuală a unei specii este de obicei redusă, caracterele specifice fiind pregnante, iar specia se recunoaște ușor, ca de exemplu *Papilio machaon* L., *Parnassius mnemosyne* L., *Pieris brassicae* L., *Anthocaris cardamines* L., *Saturnia pyri* Den. et Schiff., *Lymantria dispar* L. etc. Uneori însă variația individuală este atît de largă, încît nu găsești două exemplare identice, iar formele extreme atît de „aberante" în desen și colorit, încît specia nu poate fi just determinată fără alte caractere specifice mai ascunse, dar mai constante (armătura genitală). Asemenea specii se găsesc în genurile *Melitaea, Argynnis, Zygaena, Arctia* etc. Astfel la *Melitaea phoebe* Den. et Schiff., pe un fond roșcat se dispun pete negre formînd benzi transversale, paralele cu marginea externă a aripii. Variațiile individuale merg în două direcții. La unele forme fondul (roșcat-gălbui-palid uneori albicios) poate fi aproape complet acoperit de petele negre, care se lărgesc reducînd fondul la dungi înguste sau la mici pete, încît fondul pare negru și desenul format de mici pete roșcate. La altele desenul negru este redus la striuri transversale sau mici pete negre, fondul roșcat ocupînd aripa aproape în întregime. Sînt cazuri cînd o specie capătă habitusul altei specii, pînă la totală confundare, ca *Melitaea phoebe* Den. et Schiff. f. *cinxioides* Musch., care datorită punctelor de pe aripile posterioare, seamănă mult cu *M. cinxia* L. cu punctuație constantă (caracter specific). *Colias croceus* Fourc se deosebește ușor de *C. erate* Esp. prin culoarea aripilor galben-portocalii (la *C. erate* aripile fiind galben-sulf) ; uneori coloratia este inversată : apar indivizi de *C. croceus* cu aripile galben-sulf și indivizi de *C. erate* cu aripi galben-portocalii, la care determinarea trebuie făcută după alte caractere cel mai important fiind dat de armătura genitală ; altfel erorile sistematice sînt inevitabile.

Uneori habitusul este difuz, slab exprimat, sau chiar inexistent, ca la speciile genului *Procris*, la unele *Pyralidae*, *Tineidae* etc., fiind necesare alte criterii de determinare.

Deosebirea în habitus a două generații ale unei aceleiași specii a dus la descrierea a două specii, ca la *Araschnia levana* L., a cărei generație de vară — f. *prorsa L.* a fost descrisă de L i n n é ca specie distinctă. Generația anotimpului ploios și cea din anotimpul secetos (în regiunile tropicale), sau ♂ și ♀ unei aceleiași specii au fost descrise ca specii (uneori și ca genuri) distincte, cercetătorul fiind indus în eroare de habitusul lor diferit [1]).

Pentru identificarea speciilor se folosesc și caractere ecologice și biologice, fiecare specie avînd nișă ecologică și unul sau mai multe caractere ecologice proprii. Dezvoltarea unei specii într-un biotop diferit de al altei specii, hrănirea larvei cu o anumită plantă, pot constitui bune caractere pentru identificarea speciilor, deși determinarea prin caracterele morfologice este obligatorie. Cu cît caracterele specifice sînt mai numeroase, cu atît preciziunea determinării crește și statutul taxonomic al speciei este mai sigur. Numeroase greșeli se datoresc considerării unor forme ecologice drept specii distincte. Eroarea se datorește pe de o parte faptului că nu s-a luat în considerare criteriul morfologic al formei respective, pe de alta concepției greșite despre *„specii morfologice"*, *„specii biologice"*, *„specii ecologice"*, *„specii taxonomice"*, *„specii genetice"*, *„specii biochimice"*, cînd în realitate nu există decît s p e c i i, care se pot identifica după un ansamblu de caractere morfologice, biologice, cytogenetice, zoogeografice etc. O formă ecologică nu trebuie considerată „specie" ecologică după o simplă particularitate ecologică, ce o distinge de altă formă.

Rezultă că identificarea corectă a unei specii implică un ansamblu de caractere, care trebuie examinate în ierarhia lor, un prim principiu în stabilirea speciei noi fiind deci *principiul subordonării caracterelor*. Caracterele nu se aleg la întîmplare ci într-o anumită ierarhie, ținînd seama de constanța (cele mai constante fiind mai utile) și de specificitatea lor. Este necesară discriminarea între variațiile individuale și caracterele specifice, sau între acestea și caracterele generice. Un caracter specific se distinge de variațiile individuale prin constantă, el găsindu-se la toți indivizii sau la majoritatea lor ; de aici necesitatea examinării unui mare număr de indivizi. Un singur exemplar poate ușor induce în eroare la descrierea speciei noi, caracterul care pare specific, fiind o variație individuală. Aceasta este valabil atît pentru desen și colorit, cît și — mai rar — pentru armătura genitală, căci și aici există variații individuale. De exemplu *Melitaea cinxia* care se caracterizează prin prezența de puncte în șirul submarginal al aripilor posterioare și *M. phoebe*, la care a șasea pată roșcată din banda marginală de pe fața superioară a aripilor anterioare proeminează mult spre baza aripii. Acestea sînt bune caractere specifice, deoarece sînt constante la toți indivizii.

Principiul echivalenței caracterelor, emis de noi pentru prima oară în 1965, a fost formulat astfel : *„Toate categoriile taxonomice sub-*

[1]) Pentru detalii se poate consulta lucrarea noastră *„Les espèces jumelles et le concept d'espèce biologique"*, Revue Verviétoise d'Hist. Nat., 23-me Année, no. 6—8, 1966, p. 42—53.

ordonate unui anumit taxon (speciile unui gen, genurile unui trib etc.) *trebuie să fie echivalente morfologic pentru a fi echivalente și taxonomic*". Într-un sistem de clasificație categoriile sistematice de un anumit nivel trebuie să fie echivalente taxonomic. De exemplu nu putem împărți grupa *Rhopalocera* [2]) în *Papilionidae, Pieridae, Melitaea, Argynnis* și *Lycaena*. Cele 5 taxa nu sînt echivalente taxonomic : primele două sînt familii, ultimele trei sînt genuri ; ele nu sînt echivalente nici morfologic și nici taxonomic. Pentru a avea în grupul *Rhopalocera* unități echivalente morfologic și taxonomic trebuie să-l împărțim în 7 familii (în fauna noastră) : *Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae, Satyridae, Lycaenidae, Erycinidae* și *Libytheidae*. Fiecare familie va fi divizată în triburi, sau direct în genuri și fiecare gen în mai multe specii. Pentru a înțelege principiul echivalenței caracterelor, aplicat la specie, să luăm un exemplu. Conform principiului, toate speciile unui gen trebuie să fie echivalente atît morfologic cît și taxonomic. Dacă clasificăm de exemplu genul *Parnassius* vom avea (pentru Europa) speciile următoare : *P. mnemosyne* L., *P. apollo* L. și *P. phoebus* F., care sînt toate specii bune, distingîndu-se prin *aceleași caractere morfologice* ce diferă de la una la alta. Dar dacă am împărți genul în cinci specii : *P. mnemosyne* L., *P. hartmanni* Stndfs, *P. apollo* L., *P. nivatus* Fr. și *P. phoebus* F. aceste cinci „specii" nu ar mai fi toate echivalente, deoarece *hartmanni* nu este decît o subspecie de *mnemosyne*, iar *nivatus* o subspecie de *apollo*. *Hartmanni* și *nivatus* nu prezintă caractere specifice în armătura genitală și nu pot fi considerate decît rase geografice.

Trecînd la gen constatăm că cele două principii sînt și aici aplicabile. Subliniem că la gen, poate mai mult decît la specie, există mult arbitrar în ceea ce privește limitele. Am văzut cît de „mari" sînt genurile lui Linné, care corespund cu una sau chiar cu mai multe superfamilii actuale. Lepidopterologii nu sînt de acord asupra limitei genurilor, în fiecare familie existînd genuri „mari" și genuri „mici", rezultate din împărțirea celor dintîi în unități mai mici. Zoologii divizori *„splitters"* socot că un gen cu 50 specii este prea cuprinzător și-l împart în mai multe genuri mai mici, din care unele sînt monotipice (cu o singură specie). Dimpotrivă unificatorii *„lumpers"* reunesc „genurile" divizorilor într-o unitate mai cuprinzătoare — veritabilul gen. Așa s-a întîmplat cu genurile *Argynnis, Lycaena, Satyrus, Zyguena* etc., care au fost scindate în alte „genuri" mai mici, apoi restabilite în vechea lor componență. Dacă se aleg caracterele generice după un studiu serios, cu o concepție sănătoasă despre specie și gen, se pot stabili, pe baza celor două principii, genuri valabile, cu reale afinități filogenetice. În ce privește ierarhia caracterelor, există numeroase criterii pentru stabilirea genurilor valabile. Caracterele generice variază de la trib la trib, de la familie la familie. Astfel nervațiunea aripilor este un bun caracter generic, dar în majoritatea cazurilor ea nu dă bune caractere specifice. Și habitusul poate fi utilizat în cadrul genului cînd este relativ uniform. De exemplu la *Melitaea, Argynnis, Zygaena* etc. habitusul dă bune caractere generice, pe cînd la *Nymphalis, Papilio* (și genurile înrudite) acest caracter este inutilizabil. Pentru a separa valabil genurile putem folosi și *principiul discontinuității*. Genurile sînt net delimitate unul de altul

[2]) Fluturi de zi cu antene măciucate.

printr-o *discontinuitate pregnantă*. Ea este clară la genurile *Parnassius*, *Papilio* și *Zerynthia (Papilionidae)*, *Melitaea* și *Argynnis (Nymphalidae)*, *Satyrus* și *Erebia (Satyridae)*, *Procris* și *Zygaena (Zygaenidae)* etc. Discontinuitatea dispare însă dacă împărțim genul *Argynnis* în 20 „genuri" ca *Mesoacidalia*, *Proacidalia*, *Issoria*, *Fabriciana*, *Anadyomene*, *Kükenthaliella*, *Prokükenthaliella*, *Pandoriana*, *Speyeria* etc. ; ea lipsește de asemenea și la *Zygaenidae*, dacă împărțim genul *Zygaena* în 12 „genuri" ca *Mesembrynus*, *Cirsiphaga*, *Hyala*, *Sylvicola*, *Lycastes* etc.

Familia este o categorie sistematică mai ușor de delimitat decît speciile și genurile. Principiul subordonării caracterelor și al echivalenței caracterelor sînt și aici aplicabile. Dacă se aleg caracterele comune tuturor triburilor (sau genurilor) se pot găsi bune caractere de familie, procurate de nervațiune, habitus (secțiunea aripilor, uneori desenul), palpii labiali (uneori și palpii maxilari), trompa (rudimentară sau dezvoltată), antenele etc. Armătura genitală nu poate fi utilizată, acest criteriu fiind util cel mult pînă la subfamilii. După cercetările noastre, și exoscheletul procură bune caractere de familie, dar acest criteriu nu a fost utilizat. Larvele oferă caractere morfologice utilizabile pentru specie, gen, familie, dar necesită discernămînt, mai ales la stabilirea relațiilor filogenetice între familii. Dacă am folosi în mod superficial structura capului și a pieselor bucale, am putea stabili apropieri filogenetice între unele *Hesperiidae*, *Zygaenidae*, *Noctuidae* și diverse familii de microfrenate, pe cînd în realitate ele sînt filogenetic îndepărtate. Într-adevăr, la unele specii din aceste trei grupe, epicraniul larvei are, grosso-modo, structură asemănătoare cu speciile de microfrenate ce duc viață ascunsă : capul, acoperit numai cu peri primari, este turtit dorso-ventral, fruntea mare, sutura metopica scurtă etc. Aceste asemănări însă sînt simple fenomene de convergență, datorită felului de viață asemănător al acestor specii. Unele din ele trăiesc în frunze pe care le răsucesc *(Tortricidae)*, altele în minele (galerii) săpate în frunze (unele *Zygaenidae*, *Hesperiidae* și numeroase microfrenate), sau duc viață subterană (numeroase *Noctuidae*). Tot în categoria fenomenelor de convergență intră și asemănarea în habitus dintre *Aegeriidae* și unele *Sphingidae* cu aripi transparente (în trecut aegeriidele erau clasificate în același grup cu sfingidele). Asemănarea dintre *Amata phegea* L. și *Zygaena ephialtes* L. este izbitoare, dar nu e posibil să apropiem amatidele de zygaenide, întrucît ele sînt deosebite din punct de vedere structural și îndepărtate din punct de vedere filogenetic. Aici habitusul nu procură caractere de familie, care trebuie căutate în exoschelet, nervațiune etc.

Nici împărțirea ordinului în subordine (și acestea în superfamilii) nu se bazează pe caractere trase din habitus sau armătura genitală ♂. Aici problema este mai dificilă — avînd în vedere clasificațiile existente. În afară de clasificația lui Turner și Tillyard *(Homoneura* și *Heteroneura)* pe baza nervațiunii, celelalte clasificații sînt nesatisfăcătoare. Astfel Börner folosește un caracter tras din armătura genitală ♀, împărțind ordinul în *Monotrysia* (cu un singur orificiu genital) și *Ditrysia* (cu două orificii genitale). În afară de faptul că Börner utilizează un caracter existent numai la unul din sexe, împărțirea grupului *Ditrysia* în *Heterocera* și *Rhopalocera* nu mai este valabilă, deoarece printre ropalocere există fluturi cu antenele aproape filiforme, iar prin-

tre heterocere există trei familii *(Zygaenidae, Castniidae* și *Aegeriidae)* cu antene măciucate. Cît despre *Hesperiidae* (incluse de Börner printre ropalocere), ele au o altă poziție sistematică în sistem ; deși au antene măciucate, ele nu pot fi considerate ca ropalocere.

Bourgogne, în clasificația sa din Grassé, împarte ordinul în *Homoneura* și *Heteroneura,* iar *Heteroneura* în trei diviziuni : *Monotrysia, Ditrysia* și *Rhopalocera.* După cum se vede această clasificație nu ține seama de principiul echivalenței caracterelor, cele trei grupe nefiind echivalente morfologic : primele două sînt bazate pe structura aparatului genital ♀, a treia pe structura antenelor. Nefiind echivalente morfologic, ele nu sînt nici taxonomic. Diviziunea *Rhopalocera* nu poate fi separată de *Ditrysia* ca o grupă echivalentă, deoarece ropalocerele sînt ditrysiene. Pe baza exoscheletului noi am propus o clasificație împărțind ordinul în două subordine, corespunzînd celor două tipuri de structură a exoscheletului mezotoracelui. Tipul *papilionoid* se caracterizează printr-un mezotorace alcătuit din 5 sclerite separate prin cîteva suturi ; aici aparțin familiile grupate în superfamilia *Papilionoidea.* Al doilea tip *(sfingidoid)* are mezotoracele format din 8 sclerite, delimitate prin mai multe suturi decît la tipul precedent ; aici intră toate celelalte familii de lepidoptere. Marea constanță a celor două tipuri delimitează precis aceste două subordine, orice lepidopter actual putînd fi încadrat aici.

Principiile enunțate sînt general valabile pentru regnul animal. În fiecare grup se găsesc organe care procură bune caractere taxonomice. Depinde de capacitatea cercetătorului în alegerea judicioasă a acestor caractere. Armătura genitală este un criteriu excelent pentru identificarea speciilor și genurilor, care poate fi utilizată numai la insecte. La alte grupe se pot găsi alte caractere utilizabile, dar principiul subordonării, al echivalenței caracterelor și al discontinuității sînt universal valabile.

BIBLIOGRAFIE

ALBERTI, B. : *Deut. Ent. Zeit. N. F.,* Bd. 2, V, 1955, p. 211—224. BÖRNER, C. : *Verh. d. VII. Intern. Kongress, für Entomologie,* II, 1939, p 1 372—1 424. BOURGOGNE, J. : În *Grassé-Traité de Zoologie,* tom. X, fasc. 1, Masson, Paris, 1951, p. 174—448. BOURSIN, CH. : *Rev. fr. de Lépidoptérologie,* XI, 1947, p. 65—78. EHRLICH, P. R. : Univ. of Kansas Sc. Bull., XXXIX, 8, p. 306—370. FORSTER, W. und WOHLFAHRT, TG. A. : *Die Schmetterlinge Mitteleuropas.* Bd. I, Biologie der Schmetterlinge, Stuttgart, 1954, p. V—XII, 1—202. HORMUZAKI, C. : *Analytische Übersicht der paläarktischen Lepidopteren familien,* R. Friedländer, Berlin, 1904, p. 3—68. KIRIAKOFF, S. G. : *Ann. de la Soc. Roy. Zool. de Belgique,* tom. 83, fasc. 1, 1952, p. 87—106. NICULESCU, E. V. : *Bull. de la Soc. Ent. de Mulhouse,* Avril, 1960. NICULESCU, E. V. : *Fauna R.P.R. Insecta,* vol. XI, fasc. 5, Lepidoptera, Fam. Papilionidae, 1961, p. 3—103. NICULESCU, E. V. : *Fauna R.P.R., Insecta,* vol. XI, fasc. 6, Lepidoptera, Fam. Pieridae, 1963, p. 3—200. NICULESCU, E. V. : *Bull. de la Soc. Linnéenne de Lyon,* 32 Année, no. 1, 1963, a, p. 22—28. NICULESCU, E. V. : *Boll. della Soc. Ent. Ital.,* XCIV, 1—2, 1964, p. 36—39. NICULESCU, E. V. : *Fauna R.P.R. Insecta,* vol. XI, fasc. 7, Lepidoptera, Fam. Nymphalidae, 1965, p. 3—361. NICULESCU, E V. : *Revue Verviétoise d'Hist. Nat.* 23-me Année, no. 6—8, 1966, p. 42—53. NICULESCU, E. V. : *Studii și Cerc. de Biol.,* seria Zool., tom. 19, nr. 2, 1967, p. 83—88. NICULESCU, E. V. : *Revue Verviétoise d'Hist. Nat.* 24-me Année, no. 1—6, 1967 b, 3—11. NICULESCU, E. V. : *Bull. de la Soc. Ent. de Mulhouse,* avril-mai, 1967 b.

ASPECTE METODICE PRIVIND POSIBILITATEA PREDĂRII ÎN LICEU A UNOR NOŢIUNI REFERITOARE LA „NIVELELE DE ORGANIZARE A MATERIEI VII ŞI UNELE LEGI SPECIFICE LOR“ (I)

A. STOICESCU, prof., Oltenița

Cunoaşterea alcătuirii materiei vii şi a legilor ei, a constituit o preocupare din cele mai vechi timpuri. În prezent, dezvoltarea rapidă a ştiinţelor a dus la apariţia de ştiinţe limitrofe, cum sînt biochimia şi biofizica, făcînd posibil ca unele metode de cercetare caracteristice chimiei, matematicii, fizicii, precum şi descoperirile făcute în cadrul acestora, să-şi găsească aplicaţii foarte importante în biologie.

Este firesc ca acest nivel de dezvoltare al ştiinţelor, a interdependenţei lor, să se reflecte şi în procesul instructiv-educativ, în realizarea perfecţionării continue a predării biologiei, pentru formarea la elevi a unei concepţii ştiinţifice despre natură. Aducerea la zi şi interpretarea materialist-dialectică a materialului de predat trebuie să fie o preocupare permanentă a profesorului de biologie.

Unele lucrări apărute în ultimul timp ca de exemplu : „Nivelele de organizare a materiei vii şi unele legi specifice lor, în lumina materialismului-dialectic“ şi „Principii de biologie generală“ de prof. dr. docent N. Botnariuc, „Genetica“ de conf. univ. dr. P. Raicu, descifrează noi sensuri ale unor procese biologice, în conformitate cu noile cuceriri ale ştiinţelor naturii, care pot fi prezentate la nivelul de înţelegere al elevilor.

Pentru a uşura înţelegerea acestor probleme noi, predarea trebuie corelată cu noţiunile însuşite de elevi la fizică, chimie, geografie, matematică şi socialism ştiinţific. Prin această corelaţie este posibil să facem cunoscut elevilor încă din clasele IX—XI unele noţiuni referitoare la sistemele materiale deschise biologice şi legile caracteristice acestora, nivelele de organizare a materiei vii, urmînd ca în clasa a XII-a să se studieze legile caracteristice acestor nivele.

Încă din clasa a IX-a, pornind de la noţiunile însuşite de elevi la chimie în clasele anterioare, se poate evidenţia faptul că materia este alcătuită din atomi şi molecule, iar aceste particule materiale nu sînt răspîndite în natură întîmplător, ci sînt grupate, organizate, alcătuind corpuri materiale, unele lipsite de viaţă, altele vii. Clasificarea materiei lipsite de viaţă în regnul mineral şi a materiei vii în regnul vegetal şi animal, se poate face cu uşurinţă de elevii clasei a IX-a pe baza cunoştinţelor însuşite în clasele V—VIII. Evidenţiindu-se elementele chimice care intră în alcătuirea glucidelor şi lipidelor (C, H, O) şi a protidelor (C, H, O, N), substanţe caracteristice materiei vii, se subliniază că, deşi sînt aceleaşi elemente care alcătuiesc materia lipsită de viaţă — fapt ce dovedeşte unitatea materiei —, datorită modului specific de organizare a elementelor chimice în cadrul moleculelor de substanţă organică, aceasta are proprietăţi diferite de ale substanţelor anorganice. Concluzia este că întreaga materie în univers este organizată în corpuri materiale.

În cadrul lecţiilor introductive, la clasele IX—X, cînd se dă definiţia ecologiei — ca ştiinţă a relaţiilor dintre organism şi mediu —, se poate lărgi sfera discuţiilor. Pe baza noţiunilor de biologie însuşite de elevi în clasa a VIII-a se stabilesc cele două grupe de factori biotici şi abiotici ce alcătuiesc mediul de viaţă şi care acţionează asupra organismelor. Aceşti factori acţionează continuu

asupra organismului, care prin răspunsurile date îşi menţine individualitatea, comportîndu-se ca un întreg — alcătuind un *sistem*.

Teoria sistemelor aparţine savantului L. von Bertalanffy, care defineşte sistemul ca „un ansamblu de elemente aflate în interacţiune“ [1]). Corelarea noţiunilor de chimie (însuşite în clasa a IX-a), cu cele de botanică şi zoologie, poate uşura înţelegerea noţiunii de sistem. Elevii cunosc de la chimie că materia este alcătuită din atomi şi molecule. Pentru formarea noţiunii de sistem prezentăm elevilor o planşă cu structura atomului de Na, sau numim un elev pentru a desena la tablă configuraţia atomului respectiv. Analizînd structura acestui atom, elevii pot stabili că este alcătuit dintr-un ansamblu de particule elementare — protoni, electroni, neutroni — aflate în interacţiune, deci atomul de Na constituie un sistem material.

Se subliniază faptul că atît timp cît este păstrată interdependenţa dintre elementele componente, adică modul lor de organizare, atomul de Na se comportă ca o unitate şi prezintă anumite proprietăţi fizice şi chimice. Dacă sub influenţa unor cauze atomul de Na pierde un electron, atunci legăturile interioare nu-şi mai menţin specificul lor şi atomul se transformă în ion pozitiv, cu alte proprietăţi.

În mod analog, noţiunile predate la clasa a IX-a la lecţia „Celula vegetală“ pot fi generalizate, subliniindu-se că celula constituie un *sistem*, iar constituenţii celulari (nucleul, citoplasma, vacuolele, mitocondriile, plastidele etc.) reprezintă părţi componente ale acestui sistem, din a căror interacţiune rezultă proprietăţile caracteristice celulei vegetale. Dacă unul din componenţi este înlăturat (de ex. nucleul), atunci celula moare. Luînd ca exemplu o plantă (mărul) elevii pot sesiza uşor că şi aceasta reprezintă un sistem, diferitele organe — rădăcina, tulpina, frunza —, constituind subsisteme, iar între aceste organe există o strînsă interacţiune structurală şi funcţională, fapt ce determină întreaga plantă să se comporte ca o unitate.

La clasa a X-a, în cadrul temei „Protozoare“, pornind de la structură, se poate preciza că interacţiunea diferitelor organite (vacuolele contractile, stigma, flagelul, nucleul) în activitatea metabolică — proprietate generală a materiei vii — face ca aceste vieţuitoare să se poată mişca, hrăni, înmulţi. Ele se comportă ca un întreg faţă de acţiunea factorilor din mediu, corpul lor alcătuind astfel un *sistem*. La obiectul „Anatomia şi fiziologia omului“, lecţiile introductive şi recapitulative pot folosi pentru prezentarea organismului omenesc ca *sistem*.

Astfel, elevii pot înţelege că elementele sistemelor sînt diferite în ceea ce priveşte complexitatea. Ele pot fi atomi, molecule simple sau complexe, diferenţieri ale citoplasmei, celule, ţesuturi şi organe.

În clasa a XII-a sfera noţiunilor poate fi lărgită, arătînd elevilor că sistemul poate fi reprezentat de specie sau biocenoză, elementele componente ale sistemului fiind organismele — în cazul speciei — şi populaţiile (speciile) — în cadrul biocenozei. Pentru a delimita un sistem de altul, trebuie să cunoaştem interacţiunea dintre părţile sale componente, dar şi interacţiunea dintre părţile componente ale sistemului şi sistemele înconjurătoare. După relaţiile sistemelor materiale cu mediul înconjurător ele se împart în trei categorii :

1. *Sisteme izolate*, la care nu se produc schimburi de substanţe şi energie cu mediul înconjurător. Acest fel de sisteme nu există în natură, ele au numai importanţă teoretică.

2. *Sisteme închise*, care fac numai schimb de energie, nu şi de substanţă. Se poate exemplifica prin sistemul planetar, arătîndu-se că planeta noastră primeşte de la sistemul solar energie şi cedează o parte din această energie, deci este un sistem material închis.

3. *Sistemele deschise* fac în permanenţă schimburi de substanţă şi energie cu mediul înconjurător. O parte din corpurile lipsite de viaţă şi toate organismele vii reprezintă sisteme deschise.

Între sistemele deschise anorganice şi organismele vii există deosebiri. Noţiunile de geografie însuşite de elevi în clasa a IX-a, ne permit să lămurim faptul că lacul reprezintă un sistem deschis. El pierde prin evaporare apa pe care o înlocuiesc izvoarele sau precipitaţiile. Temperatura lacului nu este constantă, ci variază în funcţie de temperatura aerului cu care face schimb de energie. Noţiunea de sistem deschis, reprezentat prin organisme vii, poate fi formată treptat la

[1]) N. Botnariuc : *„Principii de biologie generală“*, pag. 11.

elevii din clasa a IX-a, pe măsura parcurgerii capitolului „Organele vegetative ale plantelor". Schimburile de substanță și energie între plantă și mediul înconjurător pot fi evidențiate în cadrul lecției „Fiziologia rădăcinii", iar mai tîrziu la lecția „Fotosinteza".

Lecția „Noțiuni de metabolism general" de la clasa a IX-a, poate folosi la fundamentarea noțiunii de sistem deschis. După ce se analizează cele două laturi ale metabolismului (asimilația și dezasimilația) și interdependența dintre ele, subliniem că acest proces reprezintă totalitatea transformărilor care au loc în corpul plantei pe baza unor schimburi de substanță și energie cu mediul înconjurător, schimburi ce caracterizează existența organismelor ca *sisteme materiale deschise.*

Comparînd *sistemul deschis anorganic* (lacul) cu cel viu (planta), elevii pot observa că schimburile de substanță și energie sînt comune pentru ambele, dar modul în care ele se desfășoară le deosebește esențial. În cadrul organismului viu, substanțele absorbite sînt diferite. În organism ele sînt transformate în substanțe specifice, avînd rolul să înlocuiască părțile uzate etc., în timp ce la sistemele anorganice, substanțele pătrunse sînt identice cu ale sistemului (exemplu apa).

La zoologie formarea noțiunii de sistem biologic poate fi făcută în cadrul lecției „Funcțiile organismului animal", iar în clasa a XI-a sfera acestor noțiuni poate fi lărgită în cadrul capitolului „Metabolism".

Una din însușirile sistemelor biologice este *integralitatea* — rezultat al diferențierii structurale și funcționale a părților unui sistem. Aceasta face ca sistemul să se comporte ca un tot unitar față de mediul înconjurător.

La clasa a IX-a, după parcurgerea capitolului „Organele vegetative ale plantelor" se poate preciza, prin metoda conversației, că fiecare organ vegetativ — rădăcina, tulpina, frunza —, nu poate exista izolat față de celelalte, ci numai într-o strînsă corelație, formînd un tot unitar. Puși în situația să explice acest lucru, elevii vor sesiza mai întîi aspectul fiziologic, arătînd că fiecare organ îndeplinește un anumit rol bine determinat în viața plantei. Profesorul poate conduce procesul de analiză al fenomenului mai departe, punînd elevii în situația de a înțelege strînsa legătură între funcția și structura unui organ, în cazul rădăcinii, a tulpinii, frunzei etc. În cazul rădăcinii, prezența perișorilor absorbanți, a unei anumite structuri interne, determină absorbția apei cu săruri minerale. Prin structura sa externă și internă (suprafața limbului, număr de stomate, țesutul palisadic, țesut lacunos) frunza poate îndeplini funcțiile de fotosinteză, respirație și transpirație în urma cărora rezultă substanțe organice, din care o parte vor fi cedate rădăcinii etc

Generalizînd observațiile făcute de elevi, putem preciza că diferitele părți ale corpului unei plante depind unele de altele, formînd un tot unitar.

Dacă diferențierea părților este mai accentuată, independența lor este mai scăzută, deci crește subordonarea lor față de întreg, și ca urmare gradul de integralitate al sistemului. De exemplu la algele albastre *(Nostoc)* — plante unicelulare — nu există nucleu individualizat. La algele verzi *(Pleurococcus vulgaris)* întîlnim însă un nucleu bine diferențiat. Dintre algele verzi, *Spirogyra* prezintă un tal pluricelular, iar la algele brune *(Fucus)* acest tal vădește unele diferențieri ca : rizoid, cauloid, filoid, conceptacule. Se observă că de la algele albastre spre cele brune, talul se diferențiază și gradul de integralitate crește.

La alge, creșterea acestei integralități este reflectată nu numai de structura corpului, dar și de modul de îndeplinire a funcțiilor. Dacă ne referim la înmulțire, aceasta se face prin diviziune directă la algele albastre, pe cînd la algele verzi apare și înmulțirea sexuată (conjugarea), iar la algele brune procesul înmulțirii sexuate se accentuează prin apariția conceptaculelor cu anteridii (anterozoizi) și oogoane (oosfere).

Se poate arăta elevilor că prin interacțiunea dintre părțile unui sistem apar trăsături noi ale părților și trăsături proprii ale sistemului.

Prezentînd elevilor o frunză izolată și întrebîndu-i dacă ea mai poate îndeplini funcția de fotosinteză, ei vor răspunde că în aceste condiții fotosinteza nu are loc întrucît frunza neavînd legătură cu tulpina și rădăcina nu va primi sevă brută. Pornind de la explicațiile elevilor, profesorul poate conchide că, deși structura frunzei a rămas aceeași, ea nu-și poate îndeplini funcțiile în afara corpului plantei.

Concluzia care trebuie subliniată este aceea că funcționarea unui organ (frunza) este subordonată legilor de funcționare ale plantei luate în întregime, deoarece toate organele vegetative ale plantei participă la îndeplinirea funcțiilor

de fotosinteză, respirație, transpirație, absorbție, care nu pot fi îndeplinite de organe luate separat.

Echilibrul dinamic este o altă proprietate generală a sistemelor biologice. Pentru a face înțeleasă elevilor noțiunea de echilibru dinamic ne putem servi de noțiunile referitoare la „Contradicția și unitatea dintre procesul de fotosinteză și respirație". După scrierea pe tablă a reacțiilor chimice după care se desfășoară procesele respective, vom pune elevii să observe laturile contradictorii ale acestor procese.

$6\ CO_2 + 6\ H_2O +$ energia solară (674 calorii mari) $= C_6H_{12}O_6 + 6O_2$
$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 = 6\ CO_2 + 6\ H_2O +$ 674 calorii mari

Elevii vor observa că în corpul plantelor au loc în același timp procese de sinteză și de distrugere a substanțelor organice și că există un echilibru între aceste procese. Acest echilibru se menține ca urmare a unor transformări complexe ce se petrec în corpul plantei. În concluzie, rezultă că în organism se petrec în fiecare moment distrugeri și sinteze de substanțe, organismul fiind într-o continuă schimbare și transformare, deși el își păstrează tot timpul vieții individualitatea ; această stare o numim *echilibru dinamic*. Lecția „Noțiuni de metabolism general" clasa a IX-a, poate constitui un prilej de formare la elevi a noțiunii de echilibru dinamic.

În strînsă legătură cu cele două proprietăți ale sistemelor vii — *integralitatea* și *echilibrul dinamic* — apare o altă proprietate și anume *autoreglarea*. Înțelegerea acestei proprietăți este legată de un anumit bagaj de cunoștințe ; de aceea ea poate fi ușor asimilată în clasa a XI-a, în cadrul obiectului „Anatomia și fiziologia omului".

Această proprietate poate fi înțeleasă parțial de către elevii clasei a IX-a, în cadrul noțiunilor însușite la lecția „Factorii ecologici ai dezvoltării plantelor" din care rezultă, că între plantă și factorii biotici și abiotici este o strînsă interdependență. Acești factori ai mediului — temperatura, umezeala, lumina, vietuitoarele care înconjură organismul — acționează neîncetat asupra acestuia și tind să-i deregleze echilibrul dinamic. Planta, datorită factorilor ereditari contracarează aceste acțiuni ale factorilor din mediu, menținîndu-și echilibrul dinamic.

De exemplu, creșterea temperaturii în timpul zilei face ca plantele să contracareze acțiunea acestui factor de mediu ce ar duce la supraîncălzire. Intensificarea procesului transpirației, care devine maximă la amiază, contribuie la răcirea corpului plantei, permițînd desfășurarea normală a proceselor vitale.

Această noțiune poate fi aprofundată și mai mult în clasa a XI-a, prin aplicarea principiilor cibernetice pentru explicarea conexiunii inverse (feed-back), trăsătură caracteristică sistemelor cu autoreglare. În explicarea cibernetică a arcului reflex, după ce facem schema clasică (receptor — centru — efector) amintim că terminațiile nervoase din mușchi sînt de trei feluri : motoare, senzitive și trofice. Arătăm elevilor că spre deosebire de legătura — receptor — centru —

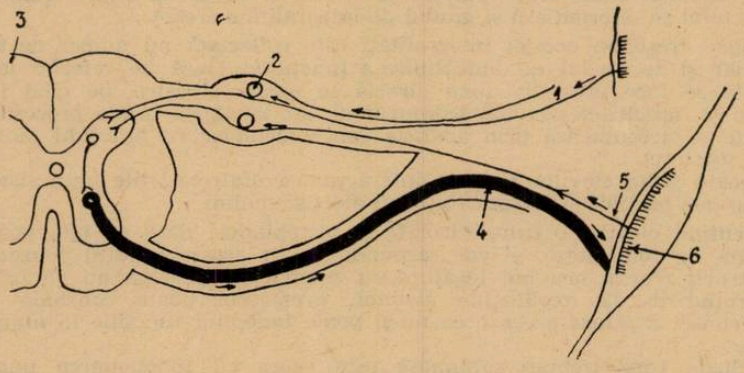


Fig. 1. Conexiunea inversă în actul reflex.

1. Nerv senzitiv ; 2. ganglion spinal ; 3. măduva spinării; 4. nerv motor ; 5. nerv senzitiv de la mușchi ; 6. mecano-receptorii din mușchi.

efector, care se numeşte conexiune directă, legătura făcută prin intermediul terminaţiilor nervoase senzitive între muşchi şi centrul nervos se numeşte conexiune inversă (feed-back) (fig. 1).

De la măduvă (organul de comandă) mesajul de comandă va fi transmis prin nervul motor la muşchi care este organul efector şi care se va contracta. Mărimea contracţiei muşchiului este măsurată de mecanoreceptorii din muşchi. Pe calea nervului senzitiv ce pleacă de la muşchi (legătura inversă), se va transmite mesajul de reacţie la măduvă. Stimulii veniţi de la tegument sînt transmişi şi ei la măduvă care va selecta şi compara răspunsurile şi în acelaşi timp va elabora mesajul de comandă. De la măduvă sînt trimise impulsuri nervoase ce vor comanda contracţia mai accentuată sau mai puţin accentuată a muşchiului. De aici se observă că răspunsul dat de acest sistem nu este haotic, ci este orientat în funcţie de agentul care a acţionat. În mod analog se pot elabora astfel de răspunsuri la nivelul întregului organism care să contracareze modificările de moment ale condiţiilor de mediu, menţinînd echilibrul dinamic al organismului, aceste răspunsuri fiind adecvate.

CONTRIBUŢIA CERCURILOR DE ELEVI LA ORGANIZAREA ŞI DEZVOLTAREA CABINETULUI DE BIOLOGIE

IOAN NĂDIŞAN, prof., Cavnic, judeţul Maramureş

Pornind de la situaţia că şcoala noastră relativ nouă nu dispune de un cabinet de biologie, am hotărît — împreună cu elevii din cercul tinerilor naturalişti — să începem munca de colectare şi confecţionare a materialului didactic necesar. Începutul a fost greu, dar pasiunea şi dorinţa de a realiza ridicarea calitativă a procesului instructiv-educativ, ne-a ajutat să învingem greutăţile. Azi avem satisfacţia de a vedea împlinit acest deziderat, iar cabinetul se îmbogăţeşte necontenit cu noi şi noi piese.

★

Întrucît factorul principal pe care m-am bazat în munca de colectare şi prelucrare a materialului natural este cercul tinerilor naturalişti, voi arăta pe scurt activitatea cercului.

Este ştiut că din cercul tinerilor naturalişti fac parte acei elevi care manifestă aptitudini şi un interes deosebit pentru ştiinţele biologice, pentru cunoaşterea mai profundă a naturii, pentru colectarea şi confecţionarea unor materiale. Cercul tinerilor naturalişti urmăreşte completarea şi lărgirea orizontului cultural al elevilor, familiarizarea lor cu munca de cercetare ştiinţifică. Această formă de activitate îi ajută pe elevi să cunoască flora şi fauna din orizontul local şi din ţară, le formează concepţia materialist-dialectică despre natură şi le cultivă dragostea de patrie. În cadrul cercului, elevii au posibilitatea să-şi dezvolte iniţiativa creatoare, să-şi formeze deprinderi de muncă independentă.

Membrii cercului nostru şi-au propus mai multe obiective concrete, printre care şi organizarea unui cabinet de biologie. Subliniez pasiunea şi entuziasmul cu care au pornit aceşti tineri, dornici de a munci care se vădesc astăzi în rezultatele obţinute.

Întreaga activitate desfăşurată de tinerii naturalişti este coordonată de profesorul de biologie, care la început a mobilizat în jurul lui un grup restrîns de tineri interesaţi în cunoaşterea naturii, pornind de la activităţi mai accesibile elevilor. Treptat am abordat activităţi mai dificile, ca lucrări de cercetare, sau activităţi practice, cum ar fi tehnica naturalizării animalelor.

În ceea ce priveşte activitatea independentă, am experimentat forma de muncă pe specialităţi (zoologi, botanişti, geologi) şi am observat că aceasta asigură mai mult interes din partea elevilor, deoarece au posibilitatea să muncească fiecare în ramura preferată. Anumite referate sau recenzii (din domeniul zoologiei de exemplu) sînt întocmite cu plăcere de grupa respectivă, sau de un număr

restrîns de elevi din acea grupă. Munca independentă practică de colectare a materialului în excursii dă de asemenea rezultate mai bune dacă se face pe specialități.

Un mijloc eficace de procurare a materialului natural necesar înzestrării cabinetului de biologie, îl constituie excursiile, care dau elevilor posibilitatea să urmărească fenomenele din natură, să cunoască în mod nemijlocit viața plantelor și animalelor. De la început trebuie subliniat rolul educativ al indicațiilor date de profesor în ceea ce privește protecția naturii. Elevii trebuie să știe să cunoască și să ocrotească monumentele naturii care constituie bunuri ale întregului popor.

Pentru început am organizat excursii în orizontul local, după care am continuat cu excursii în zone mai îndepărtate, toate avînd ca obiectiv principal colectarea de materiale pentru cabinetul de biologie.

Prima excursie am organizat-o pe grupe de specialități, în scopul cunoașterii împrejurimilor Cavnicului, în special a vîrfului Gutin (1 445 m). Fiecare grupă avea anumite sarcini precise, legate de specialitatea aleasă. S-a reușit astfel să se colecteze diferite plante, insecte, roci. Întrucît dispunem de cîteva determinatoare de specialitate, elevii au fost obișnuiți să se descurce singuri, chiar dacă prezența profesorului pentru îndrumare și sprijin era permanentă.

Grupa de botaniști a colectat următoarele plante : roua cerului *(Drosera rotundifolia)*, ienupăr *(Juniperus communis)*, steluță *(Aster alpinus)*, clopoței *(Campanula polymorpha)*, afine *(Vaccinium myrtillus)*, coacăz de munte *(Vaccinium vitis-idaea)* etc. Am atras din timp atenția grupei de botaniști asupra materialelor absolut necesare pe teren (deplantatoare, mape sau cutii de ierborizat, lupe, prese, hîrtie de ziar, sugativă, hîrtie gumată). Colectarea materialului botanic se face pe timp potrivit. Detaliile privind fiecare plantă se notează separat pe o bucată de hîrtie, care se atașează la foaia pe care am așezat planta. Alte observații pot fi trecute într-un caiet special. Presarea poate fi făcută și în seara zilei cînd au fost colectate plantele, dacă nu s-a făcut pe teren. Restul operațiilor (conservarea, sortarea și clasificarea materialului colectat) continuă la școală, după înapoierea din excursie, în cadrul unei ședințe de lucru. Astfel, tinerii naturaliști, sub supravegherea profesorului, alcătuiesc planșe care reprezintă tipuri de frunze, tulpini metamorfozate, tipuri de tulpini, clasificarea fructelor etc.

Grupa de zoologi s-a întors cu următoarele achiziții : viperă *(Vipera berus)*, șopîrlă *(Lacerta agilis)*, doi pui de veveriță *(Sciurus vulgaris)*, pîrș de alun *(Muscardinus avellanarius)*. Acestea au fost capturate vii și îngrijite în continuare la colțul viu din școală. S-au mai colectat lepidoptere, coleoptere și au fost împușcate păsări ca : alunar *(Nucifraga caryocatactes)*, mierla *(Turdus merula)*, gaița *(Garullus glandarius)*.

Grupa geologilor a adunat eșantioane de andezit, dacit, gresie, marnă, grohotiș, calcit, conglomerate, unele fiind provenite de la o sondă instalată la poalele Gutinului. Tot ei au găsit diatomită cu impresiuni de frunze. Cercetînd valea Cavnicului și valea Albă, am găsit cîteva fosile caracteristice sarmațianului ca : *Donax dentiger, Ervilia dissita, Cardium*, imprimate pe marne și hexacoralieri de vîrstă tortoniană.

În împrejurimile Cavnicului trăiește coniferul zada *(Larix decidua)*, declarat monument al naturii. Exemplarele în număr de 153, sînt apreciate ca avînd o vîrstă de peste 100 ani. În cadrul excursiilor am explicat elevilor importanța acestor conifere, precum și necesitatea de a le ocroti. Curios este faptul că populația locală nu acordă nici o importanță acestei specii. S-a hotărît atunci ca prin diverse forme (brigăzi științifice, ședințe cu părinții) să popularizăm importanța ce o prezintă specia respectivă și s-o protejăm. Tinerii naturaliști s-au angajat să facă această propagandă în rîndul maselor, urmărind cu atenție ocrotirea acestui monument al naturii. Astfel cultivăm la elevi dragostea pentru natură și interesul pentru comorile naturale din jurul lor. În centrul comunei noastre se mai află un paltin *(Acer pseudoplatanus)* multisecular, cu o circumferință a bazei tulpinii de 5,80 m, despre care am anunțat Comisia pentru Ocrotirea Monumentelor Naturii de pe lîngă Academia Republicii Socialiste România. Pentru a colecta minerale și roci necesare cabinetului și în scopul cunoașterii subsolului local am organizat cu cercul tinerilor naturaliști (grupa de geologi) o excursie-vizită la mina de metale neferoase din această localitate S-au format trei grupe conduse de elevi din clasa a XI-a, care făceau parte din grupa geologilor și aveau mai multe cunoștințe de mineralogie și petrografie. Prima grupă avea ca sarcină

să adune minerale principale, a doua minerale accesorii, iar a treia roci magmatice. Dintre eşantioanele mai importante adunate şi incluse în colecţie citez: cristalul de stîncă, ametistul, ortoza, hornblenda, calcitul, gipsul, pirita, calcopirita, stibina, baritina, dacitul, andezitul şi altele.

Cu ocazia altei excursii grupa geologilor a adunat calcedonie albăstruie (fig. 1). În geode se întîlnesc uneori cristale care prin formă amintesc sistemul cubic, ele fiind interpretate de unii geologi ca pseudomorfoze după fluorină.

Cu ajutorul tinerilor naturalişti din grupa geologilor am reuşit să depistăm o altă varietate de calcedonie de culoare mai deschisă şi cîteva eşantioane de opal. Acestea au fost găsite pe hotarul dintre satele Vad şi Ruşor (Coasta Ruşorului), centre ce nu sînt citate în literatura de specialitate.

Fig. 1. Grupa geologilor pe teren. Se analizează materialul colectat — calcedonia. În prim plan un eşantion de calcedonie în greutate de 3,65 kg.

Cu aceeaşi grupă am făcut o deplasare la peştera Poiana-Botizii unde am urmărit fenomenele carstice, minunată creaţie a cursurilor de ape subterane. Bilanţul acestei excursii a fost pozitiv. Colecţiile noastre au fost îmbogăţite cu trei molari şi fragmente de oase de *Ursus spelaeus*, stalagtite, stalagmite, iar din împrejurimile peşterii am adunat calcare organogene cu echinide, cu numuliţi, calcare coraligene, lamelibranhiate ca *Pecten*, *Ostrea*, alge calcaroase şi fragmente din scheletul unor peşti imprimat pe calcar.

Un alt obiectiv vizitat cu grupa geologilor a fost Răzoare, unde se află importante rezerve de mică albă, care apare sub forma unor plăci de dimensiuni mari. De aici ne-am întors cu un bogat material, care a întregit colecţia de minerale, iar o parte au fost trimise altor şcoli.

Excursiile organizate în diferite părţi ale ţării, ne-au permis colectarea de materiale specifice acestora. Vizitînd Dobrogea, ne-am propus procurarea celor mai reprezentative specii din flora şi fauna acesteia. Printre plantele colectate în Dobrogea amintim: iarba sărată *(Salicornia herbacea)*, pelin *(Artemisia austriaca)*, săricica *(Salsola ruthenica)*, smeoaie *(Seseli tortuosum)*, limba boului *(Anchusa procera)*, guşa porumbelului *(Silene pontica* Brîndza) şi cîteva alge marine ca: salata de mare *(Ulva lactuca)*, *Cystoseira*, *Phylophora*, *Ceramium rubrum* etc.

Dintre animale, am procurat o serie de peşti caracteristici bazinului Mării Negre: păstruga *(Acipenser stellatus)*, scrumbia de mare *(Alosa maeotica)*, zărgan *(Belone belone)*, limba de mare *(Solea nasuta)*, guvid *(Gobius cephalarges)*, rîndunica de mare *(Trigla hirundo)*, căluţul de mare *(Hipocampus hyp.)* etc.

Plaja Mării Negre constituie la fel o sursă bogată de cochilii de lamalibranhiate-gasteropode şi unele roci organogene, cum ar fi calcarele cu *Mactra* şi *Dossinia*. Aceste piese adunate cu ajutorul membrilor cercului au format obiectul unor colecţii la cabinetul de biologie din şcoala noastră.

Asemenea excursii care furnizează un preţios material didactic au fost organizate prin Moldova, Oltenia, prin Munţii Apuseni, la Cheile Turzii.

Dintre raritătile fosile din ţara noastră, achiziţionate cu ocazia unei excursii, amintesc un fragment dintr-un maxilar de *Rhinoceros antiquitatis*, găsit în depozitele de travertin de la Borsec. Aceasta este cea mai valoroasă piesă din colecţia de fosile a cabinetului nostru (fig. 2). Diametrul unui molar ajunge la 7,3 cm.

Organizarea elevilor pe grupe de specialitate, după preferinţă, îşi dovedeşte eficacitatea. Fiecare grupă, condusă de un responsabil din cercul tinerilor naturalişti, consemnează în caietele de observaţii, detalii privind materialul colectat. Manifestînd preocupare deosebită în domeniul specialităţii preferate, aceştia se străduiesc să găsească cele mai interesante exemplare de plante, animale, roci.

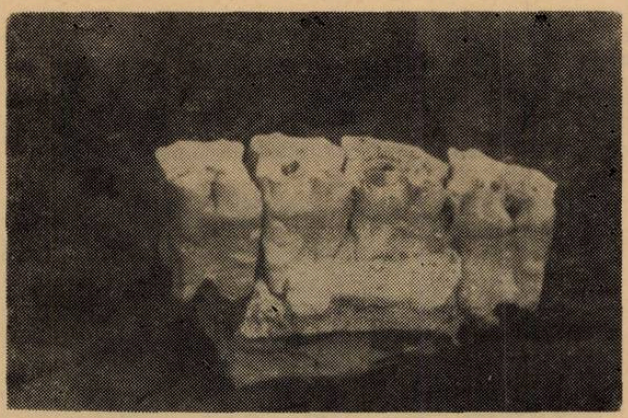


Fig. 2. Maxilar de *Rhinoceros antiquitatis.*

În timpul excursiei trebuie să găsim momentul fixării și sistematizării materialului, cînd subliniem elementele cele mai semnificative, facem bilanțul materialului colectat, analizăm îndeplinirea obiectivelor propuse, tragem concluziile. Acest lucru l-am realizat de obicei la sfîrșitul excursiei, folosind un ultim popas, sau la școală la înapoierea din excursie, eventual în cadrul unei ședințe de lucru, dacă participanții la excursie au fost doar tineri naturaliști.

Din realizările practice ale tinerilor naturaliști mai amintesc : colecții de plante medicinale, exemplare de plante declarate monumente ale naturii, panouri reprezentînd principalele specii lemnoase din țară, sau principalele moluște din România, insectare cuprinzînd insecte dăunătoare sau insecte din ordinele mai importante, cum ar fi ordinul Coleoptera și Lepidoptera.

O altă formă a muncii independente a tinerilor naturaliști o constituie alcătuirea unor colecții și albume, cum ar fi colecția filatelică de mărci poștale cu plante și animale aranjate pe familii în ordine evolutivă, albume cu fotografii de flori sau animale. O asemenea colecție filatelică însumează peste trei mii mărci poștale, provenite din 59 țări. Multe din acestea sînt obținute de tinerii naturaliști prin schimb cu elevi din R. S. Cehoslovacă, R.S.F Iugoslavia, R. P. Ungară, U.R.S.S.

Pentru a stimula la elevi dorința de a-și îmbogăți cunoștințele în domeniul preferat al științelor biologice, am indicat decuparea din diferite reviste, ziare, a noutăților și curiozităților care apar. Astfel la sfîrșitul fiecărui an școlar, din asemenea materiale însoțite de fotografii, grupuri de elevi, alcătuiesc pe specialități albume intitulate „Curiozități din viața animalelor" sau „Curiozități din viața plantelor", care se păstrează în cabinetul de biologie. Aceste albume se pregătesc astfel : se procură caiete tip registru după mărimea dorită. Materialul decupat cuprinzînd noutățile și curiozitățile științifice este sortat de tinerii naturaliști, care-l lipesc pe filele respective. Menționez că materialul se ordonează după criterii sistematice, rezervîndu-se pentru fiecare încrengătură sau clasă un oarecare spațiu, care se completează ulterior. De multe ori elevii solicită consultarea acestor albume, care îi delectează prin conținutul lor.

Pentru a dispune de material demonstrativ cît mai variat, membrii cercului au confecționat planșe în tuș. Numărul acestora se ridică la peste 200. Unii elevi se oferă să execute asemenea planșe în vacanța de vară. Tot în cadrul cercului se execută șipcuirea planșelor. Acestea sînt aranjate pe un suport special, în ordinea succesiunii lecțiilor din manual.

Tinerii naturaliști pot continua anumite acțiuni de colectare de plante, semințe, insecte, roci și în perioada vacanțelor, sub îndrumarea profesorului. În unele cazuri elevii solicită astfel de activități, care uneori ne fac să întrezărim la ei înclinații spre disciplinele biologice. Profesorul trebuie să știe să canalizeze și să stimuleze asemenea calități. Unii pregătesc din proprie inițiativă, în timpul vacanțelor, sămînțare, ierbare tematice, colecții filatelice, colecții de minerale și roci etc.

În acțiunea de confecționare a materialului didactic elevii se antrenează cu ușurință și entuziasm, știind că prin aceasta contribuie la realizarea unor piese utile, atît lor cît și școlii. Elevii sînt plini de inițiativă, dornici să se afirme și să-și manifeste posibilitățile lor creatoare. Totul depinde de spiritul de organizare al profesorului, care are un rol deosebit în dirijarea și coordonarea activităților.

Contribuția tinerilor naturaliști la îmbogățirea cabinetului de biologie este înscrisă în „Cartea de onoare a cabinetului de biologie", unde sînt consemnate cele mai de seamă acțiuni, ceea ce constituie pentru elevi un puternic stimulent.

Tot ca un mijloc de stimulare și de recompensă, am organizat excursii în timpul vacanței de vară, la care participă tineri naturaliști care s-au evidențiat în mod deosebit. La întregirea fondurilor a contribuit și comitetul de părinți pe școală. Astfel de excursii am organizat la Cheile Turzii și Grădina botanică din Cluj.

Colecțiile mai reușite, la care unii tineri naturaliști au lucrat timp mai îndelungat, trebuie apreciate în consecință. Cu ocazia ședințelor de cerc sînt analizate toate aceste acțiuni, subliniindu-se cele mai valoroase Consider că nu este greșit să acordăm chiar o notă pentru aceste realizări, care reprezintă un puternic imbold pentru tinerii naturaliști.

Activitatea cercului de tineri naturaliști în școala noastră a cîștigat o prețioasă experiență. Ea s-a concretizat în primul rînd prin rezolvarea unui obiectiv concret, organizarea și îmbogățirea cabinetului de biologie din școala noastră.

Vom continua cu hotărîre munca începută, fiind convinși că activitatea cercurilor de elevi reprezintă o verigă importantă a activității extradidactice, în cadrul căreia elevii pot să-și dezvolte aptitudinile lor creatoare.

FORMAREA DEPRINDERILOR DE CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ LA ELEVI PRIN EXCURSII

ALEXANDRU JANOSSY, prof, Dej, județul Cluj

Dezvoltarea impetuoasă a științei și tehnicii impune ca, și în predarea disciplinelor biologice, elevii să fie inițiați în metodele elementare de cercetare științifică și înarmați cu deprinderi practice necesare pentru aceasta.

În acest sens trebuie ca elevii să poată observa independent, fenomenele naturii vii, să le descrie științific și pe baza experiențelor elementare de cercetare științifică, să descifreze legile dezvoltării naturii, să poată munci în mod creator.

Avînd în vedere aceste sarcini, în munca de organizare și desfășurare a excursiilor științifice cu conținut biologic se pot desprinde mai multe etape, referitoare la planificarea și organizarea excursiei, pregătirea profesorului și a elevilor, desfășurarea și analiza excursiei.

Nu mi-am planificat niciodată o excursie de două sau de mai multe zile, pînă ce nu am organizat în prealabil una sau două excursii de o jumătate de zi sau de o zi, în cadrul cărora colectivul de elevi să se deprindă cu activitatea pe teren.

Alegerea itinerarului excursiei cu durată de două sau trei zile, în scop de cercetare, nu este o problemă ușoară.

Astfel, inițial am început să organizăm excursii științifice cu o durată de o zi, cu scopul de a observa și descrie vegetația și fauna unei comune, sau a unei păduri din apropierea orașului.

După aceea am planificat și o excursie de două zile în munții Țibleșului, cu conținut botanic, pentru cercetarea florei și vegetației acestor munți.

În cele ce urmează vom prezenta amănunțit această excursie organizată cu elevii claselor IX.

Întrucît în excursiile din anii trecuți elevii căpătaseră o experiență în ceea ce privește determinarea plantelor, în cadrul acestei excursii scopul propus a fost mai complex : cercetarea botanică a florei și vegetației unei suprafețe mai mari și mai variate.

Conform planificării, cu multe luni înainte am comunicat elevilor locul excursiei botanice (munții Țibleșului), scopul ei — efectuarea de observații și cercetări în vederea cunoașterii și descrierii florei și vegetației acestor munți —, durata (2 zile) și data plecării.

După aceasta am ales 4 elevi dintre cei care au dovedit o pregătire mai temeinică, atît teoretică cît și practică, în special la botanică. Cu aceștia ne-am

deplasat în munții Tibleșului, în vederea orientării asupra traseului, a pregătirii mele la fața locului și pentru pregătirea acestor elevi.

Pe teren s-a cronometrat timpul necesar diferitelor etape ale excursiei, adunînd și un bogat material privind relieful, structura geologică, flora și vegetația acestor locuri.

Tot în etapa pregătitoare a excursiei am inclus și discutarea într-o ședință specială a următoarelor probleme :

1) așezarea munților Tibleșului pe harta geomorfologică a Republicii Socialiste România, cu referiri la structura reliefului înconjurător, stabilindu-se înălțimile (vîrful Acer — 1828 m, vîrful Tibleșului — 1842 m și vîrful Bran — 1840 m) ;

2) analiza condițiilor climatice pe baza hărții „Raionarea climatică a Republicii Socialiste România" ;

3) observații asupra structurii pedologice a munților Tibleșului, folosind ca material „Harta solurilor din Republica Socialistă România".

Aceasta a fost necesar pentru înarmarea elevilor cu cunoștințele de bază în scopul studierii acestor munți. Problemele de mai sus, împreună cu schița desenată pe tablă au fost trecute în carnetele de notițe ale elevilor. Li s-a recomandat să-și întocmească fiecare cîte o schiță asemănătoare cu cea a itinerariului întocmit de către elevul V.Z.

Tot în cadrul acestei ședințe pregătitoare le-am comunicat că elevii care au participat la excursia de orientare și pregătire, vor fi responsabilii celor două grupe ale acestei excursii botanice.

Fiecare grupă a cuprins un număr de 7 elevi și cîte doi responsabili, avînd următoarele atribuții : elevii grupei I vor studia vegetația pădurilor, iar elevii grupei a II-a, vegetația pășunilor submontane și montane.

Membrii grupelor au fost aleși în primul rînd după interesul manifestat față de biologie și apoi după dezvoltarea lor fizică (trebuiau parcurși 120 km cu bicicleta, plus aplicația pe munte).

Am urmărit ca după excursie să primesc răspunsuri la următoarele întrebări :

1) Care este compoziția floristică a făgetelor ?

2) Care sînt raporturile dintre vegetația pădurilor și relief ?

3) Care sînt speciile vegetale din pășunile montane și dominanța lor ?

4) Dacă există terenuri golașe lipsite de vegetație naturală și căror factori se datorește aceasta ?

Întrebările au fost scrise de fiecare elev și au fost formulate pe baza orientării mele anterioare pe teren.

În iunie, după verificarea echipamentului și a inventarului necesar, am pornit pe itinerariul stabilit și după circa șase ore de drum am ajuns la o cabană forestieră, unde am făcut primul popas mai îndelungat pentru servirea mesei.

De la cabană, trecînd prin pădurea de fag, am făcut observațiile botanice stabilite încă din ședința pregătitoare a excursiei.

Cea mai mare parte a munților Tibleșului și a împrejurimilor lor, este acoperită cu păduri în care domină *Fagus silvatica*.

Interesant este fenomenul apariției și răspîndirii făgetelor la altitudinile mari de aproximativ 1 200—1 300 m, nu numai pe Tibleș ci și mai departe, unde formează masive seculare, adesea greu accesibile.

Urcînd treptat, prin molidiș, am ajuns deasupra zonei pădurilor, unde doar ici-colo se găsește cîte un molid ; acesta a fost locul ales pentru popasul de noapte.

Înserîndu-se, elevii și-au instalat corturile și apoi au aranjat plantele colectate.

În jurul focului de tabără am discutat cele observate și cercetate prin pădurea de fag, apoi s-au purtat discuții legate de originea vulcanică a munților Tibleș. Le-am amintit că în munți perioada de vegetație este scurtă datorită condițiilor pedoclimatice, plantele avînd anumite adaptări la aceste condiții, cum este forma pitică (se disting plante a căror tulpină se ramifică imediat deasupra solului) ; ramurile scurte formează o suprafață protectoare contra vînturilor reci. Am atras atenția asupra plantelor cu portul aplecat, lipit de sol, ca spre exemplu *Juniperus*, o adaptare pentru a putea rezista vînturilor puternice.

Dimineața, în condițiile unei zile senine, am continuat cercetarea zonei pășunilor montane. Am urcat treptat pe creasta care se îndrepta spre vîrful Țibleș.

Studiul vegetației l-am făcut pe o parte a versanților de S și SV. În timp ce urcam am căutat să trec pe la fiecare grup de elevi pentru a-i controla cum iau notițe, să văd mapa cu plantele colectate și să-i ajut la identificarea unor plante.

Ajunși pe vîrful Țibleș am admirat răsăritul soarelui și am făcut orientarea în teren, distingînd spre est munții Rodnei, spre NNV Gutîiul, Culmea Prelucăi, depresiunea Lăpușului, spre N depresiunea Maramureș, iar spre S culmea Brezei și Dealurile Suplaiului ; totodată am făcut și comparația cu schița făcută în clasă.

După un repaus de 30 de minute am trecut la studiul florei vîrfurilor (pînă la ora 11), după care am plecat înapoi spre cabană unde am ajuns la ora 13. După pregătirile necesare, la ora 14 am plecat spre Dej.

Analiza excursiei s-a făcut pe baza notițelor întocmite de către elevi la fața locului (verificate și controlate de mine), și pe baza întrebărilor stabilite înainte de excursie.

În cadrul ședinței de analiză, am cerut ca în ordinea întrebărilor să se comunice și răspunsurile pregătite de către responsabilii grupelor, împreună cu elevii din grupa respectivă. Pe baza observațiilor sale, elevul V. Z. a făcut o caracterizare a acestei părți a județului din punct de vedere economic, arătînd că din cauza întinderii pădurilor, principala ramură a economiei este silvicultura, iar din cauza întinderii pășunilor s-a dezvoltat creșterea taurinelor și a ovinelor mai mult decît în alte părți. Apoi a precizat că fînețele, instalate de regulă pe locul pădurilor de fag, sînt alcătuite din grupările de *Agrostis tenuis* (iarba cîmpului), care alternează cu *Festuca rubra* (păiuș).

Cultura plantelor de cîmp este slab reprezentată, deoarece terenul arabil răspîndit în văi ocupă doar 3—4%.

În ceea ce privește plantațiile pomicole ele se întîlnesc pe suprafețe mici, în jurul satelor.

În continuare, responsabilul grupei I — elevul D. I. — a prezentat rezultatele cercetărilor făcute legate de întrebarea a 1-a și a 2-a.

Astfel, a arătat că pe malul văii, unde umbra este mai deasă, iar atmosfera mai umedă, plantele sînt înalte, cu frunze mari : *Rumex alpinus, Petasites albus, Chaeruphyllum cicutaria* cu flori roz, *Aconitum* sp., *Salix silesiaca,* specifică nu numai Carpaților, ci și munților Balcani.

În compoziția floristică a făgetelor întîlnim în stratul arborescent : *Fagus silvatica, Acer pseudoplatanus, Salix capraea, Sorbus aucuparia.*

În stratul arbustiv : *Daphne mezereum, Corylus avellana, Rubus idaeus, Spiraea ulmifolia, Rosa pendulina, Sambucus nigra, Sambucus racemosa.*

Stratul ierbaceu apare mai bogat în : *Polystichum braunii, Polystichum setiferum, Dryopterix filis-mas, Dryopterix spinulosa, Phegopteris polipoidoides, Phegopteris dryopteris, Phegopteris robertiana.*

Pădurile seculare de *Fagus silvatica* predomină pe unele părți, aproximativ între 300—1 300 m altitudine, împreună cu : *Allium ursinum, Symphitum cordatum, Aposeris foetida, Lycopodium clavatum* (în luminișuri), *Pyrola minor, Galium rotundifolium* (în luminișuri), *Trifolium spadiceum,* iar în părțile exploatate : *Gentiana asclepiadea, Doronicum austriacum* și mai ales *Chamaenerion angustifolium* cu florile ei roz prezintă o deosebită frumusețe, mai ales unde se găsește în număr mai mare.

Apoi pe unii versanți — cu văile mai reci — încep treptat, iar pe alții brusc, pădurile de molid *(Picea excelsa),* dese, inaccesibile, pline cu mătreața bradului, unde întîlnim pe *Oxalis acetosella, Luzula sudetica* etc.

Pădurile de molid acoperă versanții sudici, apoi treptat sînt continuate de suprafețe compacte cu ienuperi *(Juniperus communis)* și afine *(Vaccinium myrtillus),* împreună cu merișori *(Vaccinium vitis-idaea).*

Pinus montana se găsește în apropierea vîrfului Acer într-un număr foarte redus.

Făcînd o comparație între versantul NNE și SSV s-a observat că există o diferență, întrucît pe versantul NNE ienuperii se extind aproape pînă la vîrfurile Acer și Țibleș, iar pe versantul SSV, în afară de cîteva suprafețe acoperite

cu *Juniperus* predomină pășuni întinse, care coboară pe alocuri pînă sub 1 000 m altitudine.

Elevul H. I., responsabilul grupei a II-a, grupă care a cercetat pășunile montane, a arătat că prin acțiunea omului covorul natural de ienuperi și merișori a fost defrișat pe versantul SSV pe suprafețe mari, cu scopul de a mări suprafețele de pășunat. Aceste suprafețe sînt pline cu : *Nardus stricta, Agrostis tenuis, Arnica montana, Viola declinata.*

Pe pantele abrupte predomină : *Festuca ovina, Campanula napuligera, Saturaje alpina, Campanula carpatica.*

În unele văi, ferite de bătaia vîntului, apar terenuri complet golașe, lipsite de vegetație naturală. Asemenea terenuri sînt situate și în jurul stînelor. O dată cu părăsirea de către ciobani a acestor locuri se formează vegetație ruderală, cu predominarea speciilor *Urtica dioica* și *Rumex alpinus.*

Din cele de mai sus reiese clar că rezultatele acestei excursii au fost satisfăcătoare.

În această excursie am urmărit ca studiul speciilor de plante să se facă pe diferite tipuri de vegetație : păduri, pășuni, fînețe. Acest procedeu ușurează cunoașterea speciilor componente și a formațiilor respective, atît sub aspect floristic cît și ecologico-geografic.

Întrucît flora s-a studiat concomitent cu vegetația, am căutat să se colecteze speciile caracteristice, pentru ca acestea să fie determinate și să constituie un ierbar valoros în laboratorul școlii.

Descrierea compoziției floristice s-a făcut după tipul vegetației, la păduri speciile s-au descris pe straturi în ordinea abundenței și dominanței, iar la pășuni după gradul de abundență — dominanță.

Cercetarea botanică a unei suprafețe mai mari, cum este în cazul nostru munții Țibleșului, nu poate fi executată în întregime în două zile, mai ales de un grup de elevi.

Tocmai pentru aceasta, ne-am propus ca pe viitor să mai organizăm excursii de acest fel în acești munți, cu scopul de a întocmi o lucrare botanică bine documentată, care ar aduce contribuții la cunoașterea aprofundată a florei locale.

În lumina acestei perspective am hotărît să organizăm cu aceiași elevi un ciclu de excursii, urmărind probleme tot mai complexe, dezvoltîndu-se astfel deprinderea de cercetare științifică pentru activitatea lor viitoare.

Ciclul de excursii care se desfășoară după excursia prezentată urmărește pe mai departe cercetarea botanică a munților Țibleșului pe baza acelorași întrebări.

Menționez că scopul principal al excursiilor este dezvoltarea deprinderii de cercetare la elevi pe baza observațiilor făcute în teren.

BIBLIOGRAFIE

** :*Monografia geografică a R.P.R.*, partea I, Edit. Academiei R.P.R., 1960 ; *** : *Monografia geografică a R.P.R.*, anexe. Edit. Academiei R.P.R. 1960 ; JAVORKA — CSAPOD : *Erdő mező virágai.* Budapest, 1958. PRODAN, I., și BUIA, AL. : *Flora mică ilustrată a R.P.R.* București, 1960 PUȘCARIU-SOROCEANU EV., POPOVA-CUCU, A : *Geobotanica*, Edit. științifică, București, 1966.

UNELE DIAFILME ȘI DIAPOZITIVE REALIZATE ÎN ȚARA NOASTRĂ

Ing. *I. TARJAN*, București

În procesul predării științelor biologice și agricole sarcina principală este actualizarea continuă a lecțiilor la nivelul celor mai noi cuceriri ale științei și tehnicii mondiale. Aceasta implică folosirea celor mai adecvate metode și procedee.

Pe această linie, Ministerul Învățămîntului acordă o atenție deosebită folosirii mijloacelor audio-vizuale în predare, precum și înzestrării școlilor în vederea realizării acestui scop.

Diafilmul și diapozitivul reprezintă unele din mijloacele audio-vizuale cărora li se acordă o atenție deosebită.

Folosirea diafilmelor și diapozitivelor în procesul predării are o bogată tradiție în țara noastră, încă de la începutul secolului nostru, lucru reliefat de bogatele colecții, în special de diapozitive, care se găsesc la unele școli și muzee.

Încă din anul 1951, Ministerul Învățămîntului s-a preocupat continuu de realizarea unei serii de diapozitive și diafilme necesare în predarea diferitelor discipline care se predau în școala generală și licee. Printre primele realizări amintim: „Sămînța și semănatul", „Lucrări în livadă" ș.a. În ultimii ani, această preocupare a Ministerului Învățămîntului cunoaște o amploare deosebită, acordîndu-se atenție și materialelor care vin în ajutorul disciplinelor biologice.

★

Astăzi este unanim recunoscut că diafilmele și diapozitivele contribuie la o mai bogată informare a elevilor, la fixarea, consolidarea și sistematizarea cunoștințelor lor. În funcție de tematica lor, acestea pot fi folosite: înainte de predarea unei lecții sau grup de lecții, în timpul predării, la sfîrșitul unei lecții sau capitol predat, la lecțiile de recapitulare. Realizate pe baza programelor școlare și a manualelor existente, diafilmele și diapozitivele contribuie la înțelegerea logică a fenomenelor pe care le redau. De asemenea, ele dezvoltă la elevi interesul pentru preocupări adecvate vîrstei lor. În general se poate considera că un diafilm sau diapozitiv este reușit atunci cînd cuprinde elemente deosebite față de cele din manual, cu ajutorul cărora profesorul să solicite efortul propriu de gîndire al elevilor.

În afară de îmbogățirea cunoștințelor, diafilmele și diapozitivele contribuie și la educația estetică a elevilor. În acest sens un rol deosebit îl au diafilmele și diapozitivele în culori.

★

O serie de diafilme și diapozitive realizate la noi [1]) prezintă un deosebit interes pentru predarea biologiei în școală. Astfel, diafilmele „Organele plantelor", „Rădăcina și funcțiile ei", „Tulpina și funcțiile ei", „Apa, factor important pentru viața plantelor", „Înmulțirea plantelor", „Mișcarea și sensibilitatea la plante" ș.a. vin direct în sprijinul predării botanicii la clasă. De asemenea, menționăm diapozitivele cu tema „Nutriția plantelor", „Funcțiile frunzei".

Diafilmul „Organele plantelor" prezintă ciclul ontogenetic al plantelor cu flori. Diafilmul înfățișează sămînța și încolțirea ei, tipurile de rădăcini primare și secundare, structura internă; apoi tulpina cu frunze, tulpini metamorfozate, creșterea în lugime și grosime, tipuri de frunze și asimilația clorofiliană. În continuare, prezintă floarea, învelișurile florale și aparatul reproducător, fecundația și se încheie cu descrierea principalelor tipuri de fructe. Textul care însoțește explicația figurilor este simplu, fiind adecvat pentru clasa a V-a. El nu prezintă plantele inferioare, gimnospermele și parțial angiospermele monocotiledonate, care figurează în programa școlară. De aceea considerăm că era necesară într-o anumită măsură și prezentarea lor care ar fi contribuit la o mai bună înțelegere a organelor la plantele superioare. Folosirea acestui diafilm la clasele superioare este mai puțin indicată.

Diafilmele „Rădăcina și funcțiile ei", „Tulpina și funcțiile ei", realizate în culori, contribuie substanțial la însușirea unor noțiuni de bază privind viața plantelor. Ele expun morfologia externă și internă a rădăcinii și tulpinii, cu diferitele lor funcții, stîrnind interesul elevilor prin claritatea descrierii diferitelor fenomene și prin îndrumările date în vederea unor observații și experiențe. De exemplu, la imaginile care redau creșterea în lungime a rădăcinii, fazele încolțirii unei rădăcini embrionare sînt împărțite în segmente egale, însemnate cu tuș. Astfel, în urma creșterii în lungime a rădăciniței se poate observa că unele părți se alungesc și deci cresc mai mult, iar altele rămîn de aceeași mărime. Acest gen de prezentare ajută pe elev să deducă care parte a rădăcinii se alungește în timpul creșterii.

[1]) Diafilmele și diapozitivele au fost realizate de diferite întreprinderi specializate în acest sens. În prezentul material ne-am propus să analizăm mai mult pe cele realizate în ultimii 3 ani de Studioul cinematografic ANIMAFILM, București.

Prin coloritul lor, aceste două diafilme, contribuie şi la educaţia estetică a elevilor. Culoarea de fond este un albastru deschis, culoare odihnitoare ochiului. Organele plantelor, rădăcina şi tulpina sînt prezentate în culoarea lor naturală, obţinîndu-se astfel contraste destul de bune cu culoarea de fond, ceea ce permite elevilor sesizarea aspectelor principale ; de asemenea, şi schemele fiind de culoare albă pe fond albastru realizează acelaşi efect. Totuşi, avem convingerea că realizarea unor secvenţe care să redea diferite secţiuni ale organelor plantelor, tratate cu coloranţi — aşa cum se văd la microscop —, ar fi avut o şi mai mare eficienţă.

Explicaţiile şi terminologia folosită sînt la un nivel corespunzător clasei a IX-a. De asemenea, considerăm că prin simplificarea textului şi renunţarea la prezentarea unor figuri, diafilmele analizate pot fi folosite şi la clasa a V-a.

În diafilmul „Mişcarea şi sensibilitatea la plante" sînt prezentate mişcările organismelor inferioare (cu ajutorul cililor, flagelilor ş.a.), mişcările plantelor superioare (geotropism negativ, fototropism pozitiv, hidrotropism ş.a.), creşterea şi mişcările intercelulare. Prin tematică, diafilmul corespunde cerinţelor programei clasei a IX-a, iar prin tratare oferă posibilitatea adîncirii şi îmbogăţirii cunoştinţelor elevilor cu date noi. Pe lîngă faptul că prezintă fenomenul de mişcare, imaginile realizate explică şi cauzele declanşării acestuia.

Ne exprimăm părerea că acest diafilm prin felul în care este realizat reprezintă un model de adîncire şi îmbogăţire a cunoştinţelor elevilor, fără a-i supraîncărca.

Diafilmele „Originea şi evoluţia metazoarelor" (pentru clasa a VI-a), „Insecte folositoare şi dăunătoare", „Fauna pădurilor noastre", „Animale parazite", „O vizită la Grădina zoologică Băneasa", „Păsări folositoare şi dăunătoare", „Animalele din ţările calde", vin în sprijinul predării zoologiei.

Diafilmul „Insecte folositoare şi dăunătoare" după ce prezintă clasificarea insectelor şi modul lor variat de existenţă, redă gruparea lor în insecte dăunătoare şi folositoare. De asemenea, prezintă metodele principale de combatere a insectelor dăunătoare.

În diafilm, printr-un tablou de sinteză, sînt enumerate principalele metode de combatere biologică. Dat fiind importanţa ce se acordă astăzi acestei metode, considerăm că era utilă exemplificarea cu unele realizări din ţară sau din străinătate.

Diafilmele „Fauna pădurilor noastre" şi „Animalele din ţările calde" pot fi folosite la clasele mici. Ele reprezintă animalele din pădurile noastre şi din zona tropicală într-o formă popularizată. Se poate spune că ele se adresează celor care n-au avut posibilitatea să cunoască aceste animale.

O ramură a biologiei căreia i se acordă un loc important, prin actualitatea ei, este genetica cu implicaţiile ei practice în ameliorarea plantelor şi animalelor domestice. Dintre diafilmele care vin în sprijinul predării cunoştinţelor de genetică amintim „Figuri de biologi români", „Ameliorarea plantelor şi animalelor", partea I şi a II-a, „Plante aclimatizate în ţara noastră", „Adaptarea animalelor la condiţiile de viaţă" ; menţionăm de asemenea, seria de diapozitive „Rolul omului în transformarea naturii plantelor".

Diafilmul „Ameliorarea plantelor" contribuie la lărgirea cunoştinţelor elevilor despre cunoaşterea posibilităţilor de dirijare a naturii plantelor de cultură, în scopul obţinerii de producţii sporite. Acest diafilm ridică problema folosirii unor termeni ştiinţifici. Se arată că pentru ameliorarea plantelor şi animalelor domestice sînt necesare cunoştinţe de biologie generală, ocolind termenul de genetică, în credinţa că s-ar ajunge la supraîncărcarea elevilor. Întrucît elevii din clasele superioare cunosc acest termen, folosirea lui nu constituie o dificultate.

Pentru a veni în sprijinul elevilor din cursul liceal care studiază biologia generală, a fost realizat diapozitivul cu tema „Rolul omului în transformarea naturii plantelor". Acesta prezintă rolul cercetărilor genetice pentru dirijarea naturii plantelor, cercetările clasice făcute de Mendel în transmiterea caracterelor prin hibridare, fenomenele de mutaţie şi poliploidie. În continuare diapozitivul pătrunde în tainele geneticii moleculare, prezentînd compoziţia chimică a acizilor nucleici, explicînd mecanismul eredităţii şi a variabilităţii din punct de vedere biochimic.

În partea a II-a sînt prezentate realizările obţinute în transformarea naturii plantelor. Exemplele date reflectă rezultatele valoroase obţinute în ameliorarea plantelor de la noi din ţară, de către cercetătorii din cadrul Institutului central de cercetări agricole.

Diapozitivul poate fi folosit atît în cadrul lecţiilor, cît şi la lecţiile recapitulative.

Diafilmul „Plantele aclimatizate în ţara noastră" prezintă numeroase plante de origină străină introduse astăzi în ţara noastră în cultura mare, silvicultură şi grădini. La fiecare plantă se prezintă şi scopul pentru care ea a fost aclimatizată.

Menţionăm că au mai fost realizate serii de diapozitive privind: „Vitaminele", „Cultura florilor, de grădină şi apartament", „Maşini agricole", care pot fi folosite cu succes la diferite lecţii.

În încheierea acestei analize, ne vom opri la diafilmele „Valorificarea terenurilor degradate" şi „Omul corectează natura". Ele reprezintă un mijloc eficace de informare a elevilor asupra unui complex de lucrări în curs de realizare în ţara noastră. Diafilmele prezintă lucrări de irigaţii, îndiguiri, desecări şi combatere a eroziunilor prin arătură, terasare şi plantare.

Aceste diafilme constituie un bun început de popularizare a problemelor de protecţia naturii. Socotim necesară continuarea realizării diafilmelor despre protecţia naturii, protecţia sănătăţii omului, ocrotirea monumentelor naturii (geologice, botanice şi zoologice).

Analiza n-ar fi completă, dacă n-am aminti că — sub îndrumarea Ministerului Învăţămîntului —, Studioul cinematografic „Al. Sahia" realizează filme didactice apreciate, iar Întreprinderea de materiale didactice pune la dispoziţia şcolilor o gamă întreagă de materiale. Din „Studiul privind dezvoltarea învăţămîntului de cultură generală", reiese importanţa ce se acordă realizării mijloacelor audio-vizuale. Pentru a satisface cerinţele modernizării învăţămîntului se vor crea mai multe laboratoare de biologie la şcoli, care vor oferi posibilitatea sporirii mijloacelor tehnico-vizuale, în cadrul cărora diafilmul şi diapozitivul trebuie să aducă o importantă contribuţie la sporirea eficienţei lecţiilor de biologie şi agricultură.

BIBLIOGRAFIE

***: *Studiul privind dezvoltarea învăţămîntului de cultură generală* (6.II.1968). CERGHIT, I., CREŢU, V., MIRESCU, T., DUMITRIU, E. FUMAREL, S.: *Date experimentale privind eficienţa mijloacelor moderne audio-vizuale.* Revista de pedagogie, nr. 3, 1967. FLEANCU GH.: *Televiziunea şi influenţa ei asupra tineretului şcolar;* Revista de pedagogie, nr. 11, 1966. MIRESCU, T.: *Contribuţii la metodica folosirii filmului la lecţiile de biologie generală.* Revista de pedagogie nr. 11, 1967. MIRESCU, T.: *Folosirea filmului la lecţiile de biologie.* Natura — seria Biologie, nr. 6, 1967. MUCICĂ, T. GH.: *Asigurarea condiţiilor didactico-materiale în vederea promovării mijloacelor moderne în procesul de învăţămînt.* Revista de pedagogie, nr. 3, 1967. RĂUTU, L.: *Şedinţa lărgită a consiliului învăţămîntului de cultură generală, Gazeta Învăţămîntului,* XX, nr. 930, 1968. STOIAN ST.: *Probleme ale modernizării învăţămîntului. Revista de pedagogie,* nr. 3, 1967. STOICESCU, Z.: *Folosirea diapozitivului în predarea botanicii şi zoologiei în şcoala generală. Natura— seria Biologie,* nr. 6, 1967. TUDOR, I.: *Eficienţa folosirii mijloacelor tehnice — vizuale la lecţii.* Natura — *seria Geografie-Geologie,* nr. 6, 1967. ZOLTAN, G.: *Influenţa culorii asupra muncii şcolare.* Revista de pedagogie, nr. 2, 1967.

NOTE

ANANASUL

După unele date, ananasul pare a fi originar din America tropicală. Întrucît este o plantă adaptată la condițiile de climat tropical, în Europa se cultivă numai în sere, în interiorul cărora dă uneori fructe de calitate.

În Europa, a fost cultivat pentru prima dată în serele Grădinii botanice din Paris pe timpul lui Ludovic al XV-lea, care primise în dar două ochiuri de ananas, pe care le-a plantat în sere și din care a obținut plante și fructe. În general cultura ananasului este destul de răspîndită. O densitate mai mare o are în insulele Hawai, Singapur, Filipine, Antile, în Africa Occidentală etc.

Din punct de vedere sistematic, ananasul *(Ananas comosus)* face parte din familia Bromeliaceae, care prin caracterele sale se apropie foarte mult de familia Liliaceae.

Ananasul este o plantă vivace, avînd o tulpină subterană — rizom. Aceasta, de dimensiuni în general mici, dă la suprafața solului o rozetă de frunze lungi și înguste. Frunzele au o culoare verde clar, iar uneori prezintă unele striuri roșcate. La unele specii de ananas frunzele sînt prevăzute pe margine cu spinișori care lipsesc la varietățile cele mai bune.

Din centrul rozetei de frunze se ridică o inflorescență, alcătuită din mai multe flori de culoare albăstruie. Florile sînt regulate, cu sepale și petale libere între ele, dispuse în verticile alterne. Staminele sînt dispuse în jurul pistilului pe două rînduri. Pe măsură ce crește și se dezvoltă, inflorescența își mărește volumul prin înmagazinarea unei cantități mari de zahăr, devenind și mai cărnoasă prin dezvoltarea bracteelor.

Ananasul dă un fruct fals, care se termină în partea apicală cu o coroană de frunze. Fructul, are o formă sferică, mai mult sau mai puțin alungită. El poate atinge greutatea de 1—4 kg. Sînt mai multe varietăți de ananas, care diferă prin unele caractere de cultură și prin dimensiunea fructelor (Pernambuc, Baron de Rothschild etc.).

Ananasul este o plantă care suportă căldurile mari. Temperatura de cca 25°C și precipitațiile cuprinse între 1 500—2 000 mm constituie condițiile în care fructul se dezvoltă bine. Nu același lucru se întîmplă în sezonul secetos, cînd fructul de-abia se formează. Solurile preferate sînt cele ușoare, mobile, expuse la soare și pe cît posibil ferite de vînt. Ananasul este o plantă care consumă substanțele minerale din sol în cantitate mare, epuizîndu-le. De aceea, se recomandă administrarea de îngrășăminte naturale și artificiale.

Înmulțirea la ananas se face vegetativ, prin ochiuri, lăstar sau coroane cu frunze. Plantarea se face în biloane. Distanța între liniile cu biloane, este de 1 m, iar între plante pe bilon, de 40 cm.

Plantația de ananas necesită o serie de lucrări de întreținere în scopul înlăturării plantelor din flora spontană. În unele cazuri cultura ananasului se practică sub cartoane ; acestea au drept scop menținerea umezelei și temperaturii necesare, precum și împiedicarea dezvoltării buruienilor.

După o perioadă de 8—15 luni, timp în care planta crește și se dezvoltă, iar fructul ajunge la maturitate, se face recoltatul (prin detașarea fructului).

De la planta ananas se consumă fructul proaspăt sau conservat. El conține un suc dulce. Prin industrializare se obține sucul de ananas, compotul de ananas etc.

În Republica Guineea, de exemplu, fructul de ananas se consumă fie proaspăt, fie sub formă de compoturi, atît pentru consumul intern, cît și pentru export. Localitățile unde cultura ananasului predomină sînt : Benty, Ouassou, Coyah, Kindia și altele.

GH. MUCEA, prof., București

MONUMENTE ALE NATURII OCROTITE ÎN JUDEȚELE SUCEAVA ȘI BOTOȘANI

De la luncile joase ale Prutului pînă-n zona subalpină a Carpaților nord-estici, regiunea oferă prin varietatea orografică condiții optime pentru desfășurarea într-o gamă largă, a unei bogate flore și faune, precum și a diferitelor formațiuni geologice.

Dacă în trecut, acțiunea de inventariere a monumentelor naturii pe acest teritoriu era făcută sporadic, în ultimele două decenii, în România Socialistă, s-a trecut la o muncă susținută, pentru conservarea întregului nostru patrimoniu pus sub protecția legilor, precum și la depistarea de noi obiective, demne de a fi protejate.

Anii războiului trecut au adus și în acest domeniu distrugeri grave : cocoșul de mesteacăn *(Lyrurus tetrix tetrix)* a fost decimat aproape în întregime, dropiile de prin părțile Săvenilor și ale Darabanilor au fost distruse, fînețele seculare de la Bosanci și Moara (județul Suceava) au fost cosite integral sau incendiate ca și mulți arbori multiseculari, martori ai unui trecut istoric glorios, care au căzut pradă focului.

În fața acestei situații, era necesară pornirea unei acțiuni de identificare a obiectivelor ocrotite și suscitarea unei protecții susținute. Această muncă, împletită și cu cercetarea științifică, dusă de un grup de entuziaști și iubitori ai naturii, a dus la formarea unui nucleu puternic, în special în rîndul tineretului, grupat în jurul profesorilor de științe naturale (Cîmpulung Moldovenesc, Rădăuți) și a muzeelor (Suceava, Rădăuți, Vatra Dornei și Cîmpulung Moldovenesc).

Din punct de vedere al ocrotirii naturii, județele Suceava și Botoșani au o pondere importantă, datorită numeroaselor rezervații create pentru protecția florei în ansamblu, cît și a plantelor și a animalelor ocrotite, solitar, oriunde s-ar găsi ele. Rezervațiile pot fi considerate adevărate laboratoare vii, unde procesul evolutiv biologic poate fi urmărit fără nici o intervenție exterioară, pe o anumită perioadă. Pentru delimitarea lor rezervațiile au fost marcate prin borne și puse sub pază, pentru preîntîmpinarea eventualelor încălcări.

Pentru concretizare, ne permitem a arăta succint, felul cum a fost dusă acțiunea de ocrotire a naturii în cele două județe, trecînd în revistă și principalele obiective ocrotite.

★

Una din cele mai importante rezervații din sectorul forestier, prea puțin influențată de intervenția omului, unde flora și fauna sînt bogat reprezentate, datorită condițiilor microclimatice locale, este *Codrul multisecular Slătioara*, din raza Ocolului silvic Stulpicani. Pădurea, tratată în codru grădinărit, adăpostește multe plante rare, din care unele sînt monumente ale naturii sau rarități : *Daphne cneorum* pe stîncăria „La toace". *Cypripedium calceolus, Hieracium pojoritense, Pinguicula vulgaris, Hildebrandia rivularis* ș.a., sau dintre insecte *Carabus rarăuensis*.

În monografia briofitelor din această rezervație, Traian Ștefureac citează un număr de 108 mușchi hepatici ca specii, varietăți și forme, și 343 specii și forme de mușchi frunzoși.

Accesul spre *rezervația floristică Todirescu* de la limita superioară a Codrului, este înlesnit de o potecă (șnaiț) ce străbate pădurea. Rezervația este delimitată cu un gard viu format din puieți de molid ce vegetează greoi, datorită altitudinii (1 300 m).

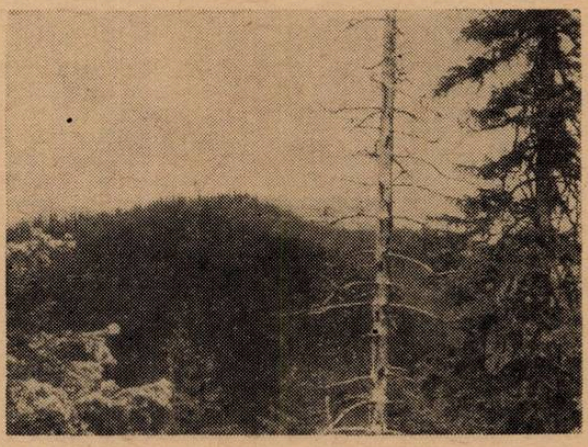


Fig. 1. Aspect din codrul multisecular Slătioara (județul Suceava) (foto ing. T. Seghedin)

Fig. 2. Aspect din rezervația floristică Todirescu, din masivul Rarău (cununa superioară a codrului multiseecular Slătioara) (foto Ing. T. Seghedin)

S-au construit două porți de intrare, una dinspre aval, alta dinspre amunte, precum și patru scări pentru escaladarea cheilor de la „Toace". În prezent, se construiește colibaadăpost Todirescu și este în proiect construcția unei case-laborator la intrare în rezervație.

Cea mai întinsă *rezervație de turbă* din țara noastră (675 ha) se găsește amplasată în Țara Dornelor, la extremitatea vestică a Bucovinei, la o altitudine medie de 950 m.

Datorită stratului de apă, care în condițiile locale orografice stagnează și mustește continuu, situîndu-o într-un tinov oligotrof, vegetația forestieră amintește de întinsele tundre circumpolare, oferind un aspect tipic, aproape unic în țară, pe o suprafață atît de întinsă.

Rezervația Tinovul Mare din comuna Poiana Stampei (județul Suceava), pe lîngă aspectul de mai sus, adăpostește numeroase specii de plante rare și animale, multe cu un areal foarte îndepărtat. Dintre muscinee, citățm relictul glaciar *Sphagnum wulffianum* în cea mai sudică stațiune mondială, *Schistostega osmundacea*, element oceanic foarte rar în țara noastră, *Andromeda polifolia*, *Drosera rotundifolia*, *Vaccinium oxycoccos*, *Pinus silvestris* f. *turfosa* etc.

Ca elemente faunistice foarte rare, citățm : rotiferele *Notammata aethis*, *Lepadella cryphaea* și *L. amphitropis*. Și mai semnificative sînt relictele glaciare tipice de rotifere (*Dinocharis intermedia* este o specie arctică cu apariții sporadice în Europa Centrală, *Elosa woralli* și *Lecane ploenensis* sînt specii turbicole de tip arctic din Anglia, iar *Macrobiotus dubius* din singura stațiune din Europa Centrală și Sudică, este cunoscut în Groenlanda, ins. Shetland și Scoția).

Această rezervație a fost cercetată de Emil Pop care în ultima perioadă a făcut numeroase analize polinice pentru determinarea în timp și spațiu a evoluției vegetației locale. În anul 1957 s-a executat o împrejmuire cu un gard de minim sanitar, și ceea ce este mai important, în anul 1965 s-a construit un nou pod de peste 800 m lungime, ce traversează tinovul, în partea cea mai interesantă și greu accesibilă pentru cercetări.

Alt obiectiv de mlaștină, ocrotit, este *tinovul Găina*, de la Lucina, com. Moldova-Suliță (județul Suceava), cu o suprafață de 1 ha și o altitudine medie de 1 200 m. Aici găsim relictul glaciar *Betula nana* (mesteacănul pitic), specie circumpolară ce-și are limita sudică a arealului în România.

Vegetația tinovului Găina este alcătuită dintr-un sphagnet (mai ales *Sphagnum acutifolium*) dezvoltat sub tufele dese și încîlcite de *Betula nana*, *Eriophorum vaginatum*, *Vaccinium oxycoccos* ssp. *microcarpum*, *Valeriana simplicifolia*, *Carex pauciflora*, *Hieracium aurantiacum*, *Carex canescens*, *C. rostrata* etc.

Sub îndrumarea prof. Veronica Livescu din Cîmpulung Moldovenesc și cu sprijinul material al Ocolului silvic Breaza, în anul 1964 rezervația a fost împrejumuită cu un gard, pe o lungime de peste 300 m liniari, ferind-o astfel de eventualele încălcări prin pășunat etc.

Cununa superioară a masivului Rarău, adăpostește una din cele mai importante rezervații geologice din regiune, formată din numeroase clipe de calcare apțiene, de mărimi variate, remarcîndu-se îndeosebi *Pietrele Doamnei* (1 648 m) — cu cele trei stînci ce sfredelesc azurul cerului —, *Piatra Zimbrului* (1 580 m), *Bîtca Runculețului* (1 490 m) ș.a. Aceste stînci au o bogată floră caracteristică, remarcîndu-se în special monumentul naturii *Leontopodium alpinum* (albumița), relictul glaciar *Dryas octopetala* (arginția), *Cotoneaster integerrima* (bîrcoace) etc.

Dantela calcaroasă a Pietrelor Doamnei se prezintă ca o piesă unică din Carpaţi, ce atrage an de an, numeroşi vizitatori.

În apropiere de oraşul Cîmpulung, în raza com. Pojorîta, la sud de Gura Sadovei şi la vest de intersecţia şoselei cu calea ferată, pe o suprafaţă de circa 5 000 mp, se află *Stratele de Pojorita*. Acestea reprezintă aflorimentele cele mai importante ale faciesului „Strate cu Aptychus" (valanginian-hauterivian) din Carpaţii Răsăriteni. Ele sînt deschise şi prezintă strate intens cutate, cu resturi de *Aptychus* şi tipuri de roci variate : microconglomerate, gresii micacee cu mecanoglife, breccii calcaroase cu resturi organice, marne calcaroase roşii-violacee sau cenuşii-verzui, calcare marnoase şi calcare cu nodule de silex.

Cea mai importantă rezervaţie floristică — *Ponoare* — este situată în com. Bosanci, la 10 km sud de Suceava, avînd o suprafaţă de 24,5 ha. Acest fînaţ conţine elemente pontice cu limita vestică în România dintre care citäm : *Crambe tataria*, plantă citată de M. Guşuleac şi actualmente migrată mai spre sud, *Serratula coronata* ce se întinde pînă în Extremul Orient. Ca specii migratorii, din care unele ating aria lor din Illiria, menţionăm : *Polygala major*, *Mercurialis ovata* ş.a. Alt grup de plante de stepă, migratorii, cu aria mai la nord de Marea Neagră sînt : *Cephalaria uralensis* şi *Poa sterilis*. Mai citäm : *Ligularia sibirica*, *Dictamnus albus*, *Succisa pratensis*, *Iris sibirica*, *I. caespitosa*, *Trolius europaeus*, *Triglochin palustre*, *Ajuga laxmanni*, *Salvia nutans*, *Cytisus leucanthus*, *Stipa pennata*. Ca asociaţii, amintim Caricetum humilis pe versantul de sud şi vest, şi Caricetum montanae pe versanţii de nord şi est.

În com. Moara, satul Frumoasa (judeţul Suceava), găsim o altă rezervaţie floristă, în suprafaţă de 9 ha. Aici, apare elementul pontic *Centaurea marschalliana*, şi alte specii ca *Hyacinthus* sp., *Adonis vernalis*, *Iris hungarica*, *Anemone vulgaris*, *A. patens* etc.

Pe teren, rezervaţia „Ponoare" a fost ridicată în plan, stabilindu-i-se suprafaţa şi a fost bornată la orice schimbare de aliniament.

Pentru a se evita ruderalizarea speciilor floristice existente, s-a trecut la cosiri experimentale pe parcele, cu o rotaţie de 3 ani.

Munca de cercetare ştiinţifică, a fost dusă de I. Morariu (Institutul politehnic, municipiul Braşov), Em. Ţopa (Grădina botanică, municipiul Iaşi), C. Burduja (Universitatea „Al. I. Cuza, municipiul Iaşi), T. Seghedin, I. Nemeş (municipiul Suceava) ş.a.

Ca specii vegetale, declarate monumente ale naturii, aflate pe teritoriul celor două judeţe, sînt :

Fritillaria meleagris (laleaua pestriţă), identificată în multe locuri : oraşul Rădăuţi (Scruntari, Jarcău), Dorneşti, Gălăneşti, Grăniceşti, Dumbrăveni, Ilişeşti, Pătrăuţi (judeţul Suceava), Rogojeşti, Huţani (jud. Botoşani).

Planta vegetează în condiţii optime, atingînd talia maximă la Ilişeşti. Înfloreşte spre sfîrşitul lunii aprilie — începutul lunii mai, trăieşte în locuri umede, băhnoase.

O contribuţie importantă în munca de cercetare şi ocrotire a acestei plante, au avut-o P. Socaciu (Rădăuţi) şi T. Seghedin.

Leontopodium alpinum (albumiţa), o găsim în rezervaţia geologică *Pietrele Doamnei* din masivul *Rarău*, pe *stîncile de la Smida-Botoşana*, pe versanţii vestici şi sudici de pe culmea ce desparte bazinele hidrografice ale Bistriţei şi Suhei (Ocolul silvic Stulpicani), pe *stîncile Lucavei* la intrarea spre Lucina, şi la izvoarele Bistriţei Aurii, pe *masivul calcaros Putredu*, la limita judeţului Suceava cu judeţul Maramureş.

Abuzuri mari în culegerea acestei plante, nu se fac, astfel că aceasta nu este ameninţată cu dispariţia, exceptînd Pietrele Doamnei din masivul Rarăului, unde afluxul de turişti periclitează existenţa ei

Arctostaphylos uva-ursi (strugurele ursului), o găsim în bazinetul pîrîului Tatarca-Dîrmoxa din raza Ocolului silvic Breaza (judeţul Suceava). Vegetează într-un arboret de pin silvestru, la o altitudine cuprinsă între 1 050—1 200 m pe teren semischelet şi coaste pietroase de serpentin. Este asociată cu *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, *Asplenium cuneifolium*, *Thymus balcanus*, *Calamagrostis arundinacea*, *Pteridium aquilinum*, *Cytisus ciliatus* var. *alpestris* etc.

Tr. Ştefureac, I. Sihota ş.a. au studiat condiţiile de vegetaţie ale acestei plante, publicîndu-şi contribuţiile în revista „Ocrotirea Naturii".

Cypripedium calceolus (papucul Doamnei) odinioară amenințat cu distrugerea, se poate găsi în numeroase exemplare în Codrul multisecular Slătioara și pe Măgura Cîmpulungului.

Daphne cneorum, care înflorește destul de rar, se găsește în numeroase tufe ce atrag atenția vizitatorului prin coloritul frumos, roșu-aprins al florilor, în prima decadă a lunii iunie, în codrul de la Slătioara, de-a lungul stîncilor dolomitice de la „Toace".

Fig. 3. Cypripedium calceolus (papucul Doamnei) din pădurea mulutisecu-lară Slătioara (foto ing. T. Seghedin).

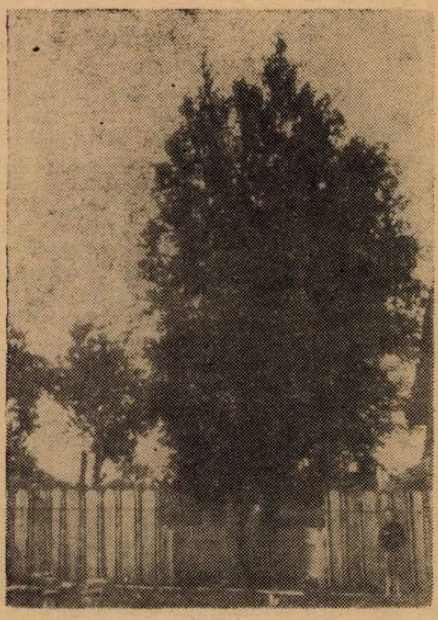


Fig. 4. Exemplar femel de tisă (*Taxus baccata* L.) din com. Capul Câmpului (județul Suceava), declarat monument al naturii (foto ing. T. Seghedin).

Taxus baccata (tisa) apare sporadic în zona montană a coniferelor și în regiunea colinelor din depresiunea Siretului (comuna Tudora, județul Botoșani).

Evonymus nana (salba pitică) o găsim în lunca de la Rogojești (județul Botoșani), în pădurea Zamostea-Luncă (județul Suceava) și în bazinul Bistriței (Ocolul silvic Broșteni).

Ca arbori bătrîni, multiseculari, citățm: *Stejarul de la Cajvana* și *Stejarul de la Botoșana* (județul Suceava), *stejarii de la Cordăreni* (județul Botoșani) ș.a.

Afară de plantele mai sus citate, mai găsim ca plante ocrotite: *Trolius europaeus*, *Lilium martagon*, *Rhododendron kotschyi* etc. ce apar sporadic sau în grupuri în covorul vegetal din zona montană a Carpaților nordici bucovineni.

Zona colinelor din depresiunea Prutului și a Siretului, mai puțin cercetată, are o importanță deosebită prin asociațiile stepice pe cale de dispariție. Menționăm îndeosebi *Stîncile de pe Prut* de la Stînca-Ștefănești (Botoșani), prea puțin cercetată, cu o vegetație stepică caracteristică *(Schiwereckia podolica)*.

Ca specii cultivate ce merită multă atenție, fiind aclimatizate în condițiile geografice de la noi, menționăm: *Castanea vesca* (castan comestibil) din municipiul Suceava și orașul Fălticeni, unde se dezvoltă și fructifică în condiții destul de vitrege, formînd un ecotip ce ar putea servi la experimentări interesante, ***Paeonia tenuifolia*** (bujor de cîmpie) dintr-o grădină din cartierul Iței (municipiul Suceava) unde este plantat de mulți ani, dar care transplantat, nu rezistă.

În sfîrșit, menționăm o specie endemică, *Pietrosia levitomentosa*, de pe Pietrosul Bistriței, a cărei descoperire a dus la crearea unui gen nou în știință : *Pietrosia*.

★

Dacă lumea vegetală ocrotită ne oferă un inventar atît de bogat și fauna ocrotită este destul de bine reprezentată.

Ca o raritate, menționăm *Lyrurus tetrix tetrix* (cocoșul de mesteacăn). Singurul loc din țară unde îl mai găsim, este bazinul Dornelor (Ocolul silvic Dorna Cîndreni) și cel al Bistriței superioare, în hotar cu masivul Rodna-Pietrosul.

Lynx lynx (rîsul), declarat monument al naturii ca efect al primei legi de ocrotire, s-a înmulțit într-un număr pe alocuri prea mare, producînd chiar pagube în efectivul de cervidee sau animale domestice, ceea ce a condus la măsuri de combatere acolo unde este cazul.

Salmo hucho hucho (lostrița), pește ocrotit din bazinul Bistriței, trebuie declarat monument al naturii, fiind amenințat cu dispariția.

Un rol de seamă în ocrotirea naturii, îl au și muzeele, care prin exponate și colțuri de ocrotirea naturii, au un rol eficient în educarea maselor, în această nobilă acțiune.

Astăzi, acțiunea de ocrotirea naturii a trezit interesul iubitorilor de frumos, de la mic la mare, însuflețindu-i la conservarea pentru posteritate, a vestigiilor moștenite de la predecesorii noștri. În ocrotirea monumentelor naturii din această regiune, o contribuție deosebită o are Consiliul județean de îndrumare pentru ocrotirea naturii, precum și cadrele didactice locale.

Ing. **TARAS G. SEGHEDIN**, Suceava

PLANTE DECORATIVE DIN FAMILIA BROMELIACEAE

Plante mai puțin cunoscute, bromeliile oferă tuturor amatorilor de frumos un important material decorativ. Minunate ca aspect și colorit reușesc să mulțumească și să încînte cele mai pretențioase gusturi.

Datorită pretențiilor scăzute față de factorii de mediu, le întîlnim în holuri, săli de spectacole și expoziții, în locuri răcoroase și uscate. De asemenea, pot fi cultivate cu mare ușurință în sălile de clasă, în laboratoare, ca plante la ghivece în vase, sau ca o curiozitate pe ramuri uscate sau verzi, trunchiuri de copaci, buturugi (au o înrădăcinare superficială ce le permite să trăiască în pămînt puțin).

În combinație cu alte plante creează splendide decoruri de contrast sau armonie de culori și port, ca de exemplu : *Billbergia nutans, Hedera* Tup. Schaefer, *Hedera conglomerata* var. *erecta ; Crypthanthus hybride, Pilea spruceana* (contrast de culori) ; *Crypthanthus zonatus* var. *fuscus, Scindapsus aureus ; Vriesea splendens, Hedera, Peperomia scandens ; Billbergia fasciata, Scindapsus aureus ; Billbergia fasciata. Anthurium scherzerianum, Hedera ; Crypthathus, Anthurium scherzerianum, Nephrolepis.*

Valoarea decorativă a acestor specii constă și în faptul că bracteele își păstrează culoarea și după ofilirea florilor.

Familia cuprinde mai mult de 1 000 de specii, originare din zonele tropicale și subtropicale ale Americii Centrale și de Sud, din Brazilia pînă în Columbia, specii în majoritate epifite. În mică măsură trăiesc și pe pămînt sau pe stînci (reprezentanți ai genului *Ananas, Hechtia, Rhodostachys, Pitticarnia, Dyckia, Quesnelia*).

Numele familiei a provenit de la A. Bromel medic și botanist german (1705).

Monocotiledonate vivace, au tija primară scurtă sau lipsește, iar frunzele sînt în formă de rozetă, coriacee. Marginea este necrestată (netedă) sau cu ghimpi.

Dispoziţia frunzelor permite acumularea unei însemnate cantităţi de apă, care apoi este absorbită de bazele frunzelor. Mai mult chiar, la unele specii pe partea superioară a frunzelor se găseşte un ţesut fără clorofilă, unde apa se poate acumula în perioadele umede, pentru a fi redată în plante pe timp uscat. Acest ţesut acvifer, căruia i se datorează şi marea rezistenţă a plantelor la secetă, serveşte uneori ca ecran pentru protejarea ţesutului clorofilian contra temperaturilor ridicate.

Rădăcinile bromeliaceelor epifite sînt foarte reduse, uneori lipsesc complet (de ex. *Tillandsia usneoides*, care nu posedă rădăcini decît în stagiu embrinar) nemaiîndeplinind funcţia de nutriţie, ci numai pe cea de fixare.

Inflorescenţa sub formă de spic, ciorchine sau panicul, se găseşte în interiorul rozetei de frunze sau pe o tijă florală în jur de 50 cm înălţime. Florile au diagrama florală asemănătoare liliaceelor, cu 3 sepale, 3 petale, 6 stamine şi 3 carpele sudate, închizînd fiecare numeroase ovule anatrope.

Periantul cît şi bracteele, la unele Bromeliaceae splendid colorate, de lungă durată dau plantelor un deosebit farmec, fapt ce explică aprecierea din partea horticultorilor.

Fructul este compus din mai multe fructe baciforme şi din bractee devenite suculente, concrescute într-un con cărnos uneori comestibil *(Ananas)*.

Genuri cu importanţă decorativă datorită formei şi înfloritului sînt :

I. Genuri cu ovar inferior (dispoziţie epigină) şi frunzele de cele mai multe ori cu ţepi : *Nidularium (Areghelia), Cryptanthus, Quesnelia, Billbergia, Lamprococcus, Rhodostachys, Aechmea.*

II. Genuri cu ovar semiinferior (dispoziţie hipogină), frunze în formă de ghimpi : *Puya, Dyckia, Hechtia.*

III. Specii cu ovar superior (dispoziţie hipogină), frunze cu marginea întreagă. *Tillandsia, Vriesea, Caraguata, Massangea, Schlumbergera, Guzmanna.*

În cultură, genuri ca *Hechtia, Puya, Dyckia* şi *Rhodostachys* se cultivă în sere reci şi în timpul verii se pot ţine în plin soare. Restul reprezentanţilor se cultivă mai ales în sere calde. Cele cu talie pitică *(Tillandsia, Cryptanthus)*, se cultivă ca plante epifite pe buturugi, trunchiuri de copaci bătrîni acoperiţi cu plută, iar cele cu talie mai mare în ghivece.

Plantele sînt iubitoare de lumină. În ţara de origină, în pădurile desc care opresc pătrunderea luminii pînă la sol, plantele s-au adaptat la condiţiile de mediu trăind pe trunchiurile şi ramurile arborilor, primind astfel o cantitate mai mare de lumină, fără însă a fi atinse direct de razele solare.

Dintre numeroasele genuri de Bromeliaceae remarcăm genul *Billbergia* (I. G. Billberg — consilier la Stockholm 1772—1844), ce cuprinde cca 40 specii epifite, mai importante fiind :

— *Billbergia nutans* Vendel. — plantă originară din Brazilia, Uruguay, Paraguay, Argentina. Este o plantă formată dintr-o tufă de frunze cu diametrul de 10—15 cm fără tulpină, cu mulţi drajoni. Frunzele au lungimea de 40 cm şi lăţimea de 2—3 cm în formă de cureluşă, cu ţepi pe margine. Pe faţa superioară frunzele sînt netede, iar pe cea inferioară, dungată, au solzi mici.

Tija florală este înaltă şi subţire, dreaptă, iar la partea superioară curbată. Florile de cca 5 cm lungime, dispuse în spice aşezate la vîrful unui scapul de culoare verde sau roz, sînt însoţite de bractei foarte ornamentale, roz sau roşii. Înfloreşte în perioada de iarnă în lunile ianuarie—martie.

La răspîndirea ei în cultură a contribuit rezistenţa deosebită a plantelor la temperatură şi condiţii de lumină neprielnice. Se poate cultiva în camere de locuit, sau la locul de muncă, peste tot unde este de dorit decoraţia verde. Se cultivă la 8—10°C, sau se poate cultiva chiar afară în locuri adăpostite, ele suportînd îngheţuri scurte şi trecătoare. Căldura şi lumina duce la o înflorire sigură, de asemenea mult aer şi umiditate moderată şi constantă. Umbra aduce cu sine alungirea frunzelor. În lunile de iarnă plantelor le prieşte uscăciunea, mai ales cînd temperatura este mai scăzută. Înmulţirea se face prin drajoni şi mai rar prin seminţe.

Billbergia pyramidalis Linde — des întîlnită în cultură este originară din Brazilia. Rozeta de frunze este deasă, compactă, cu frunze în formă de limbă de 50—60 cm şi lată de 8—10 cm. Marginile sînt slab prevăzute cu ţepi. Florile numeroase, roşii, au margini purpurii şi bracteele roşu aprins, la vîrful unei tije

florale alburii. Înflorirea durează o perioadă scurtă de timp, toamna. În timpul înfloritului, planta realizează un deosebit contrast între culoarea roşu-aprins a florilor şi bracteelor, cu verdele şi alburiul frunzelor.

În prezent se caută creerea de hibrizi de *Billbergia* cu perioadă mai lungă de înflorire.

Din *genul Bromelia*, cele mai importante specii sînt *B. pinguini* L. cu sepale roşii şi petale violet, fructele compuse din bace galbene, comestibile şi *B. longifolia* Rudge.

Genul Aechmea cuprinde mai multe specii importante în cultură. *Aechmea fasciata* Boker (syn. *Billbergia fasciata*, *Billbergia rhodocyaneae* Lem.) frunzele coriacee, dispuse în formă de rozetă au lungimea de cca. 50 cm şi lăţimea de 5—6 cm şi sînt întoarse la vîrf. Tija florală este dreaptă, de cca 30 cm lungime. Inflorescenţa piramidală, cu numeroase flori albe sau albastre însoţite de bractei roşii aprins, are o durată scură de înflorire.

Varietatea *variegatus* se asemănă cu specia de bază, dar îşi măreşte valoarea decorativă prin coloraţia gălbuie pe marginea frunzei. La varietatea *Purpurea*, frunzele au un ton roşu-purpuriu. Mai remarcăm în cultură *A. spectabilis* Brong, *A. distichanta* Lem., *A. bracteata* Mez., *A. nudicaulis* Griesel etc.

Pretenţiile reduse în cultură le face să fie adesea întrebuinţate. Se dezvoltă bine la 10—15° şi nu este pretenţioasă la lumină.

Tot cu valoare decorativă mai remarcăm şi *Neoregelia carolianae* Smith (syn. *Argelia carolinae* Mez., *Nidularium mayendorfii* Regel, *Aregelia marechali* Mez.). Plantă originară din Brazilia (Rio de Janeiro). Are o rozetă deasă şi plată, cu cca 20 frunze de 40 cm pe 2/5 cm. Frunzele sînt de un verde strălucitor, cu marginile prevăzute cu ţepi. Valoarea decorativă a plantei este mai mare în timpul înfloritului, datorită coloritului roşu aprins pe care îl capătă baza frunzelor în interiorul rozetei, culoare pe care o păstrează o perioadă de timp.

Înfloritul are loc primăvara. Florile sînt de culoare albastru-violaceu. De o deosebită frumuseţe este var. *tricolor*, cu dungi longitudinale alburii pe frunze, subliniate cu roşu în perioada înfloritului. Coloraţia frunzelor este un caracter ce se transmite numai în cazul înmulţirii vegetative (fapt ce explică raritatea şi valoarea acestei varietăţi).

Genul *Vriesea* — cuprinde plante epifite fără tulpină, cultivate la ghiveci. Frunzele sînt de 40—50 cm lungime, coriacee, verde albăstrui (*V. saandersii* Moor), sau cu dungi transversale pe frunze şi flori cu bractei roşu aprins, dispuse în spice mari (*V. splendens* Lem.) sau cu frunze cu desene neuniforme pe suprafaţa lor (*V. fenestralis* Lindl et André).

Bromeliile se pot folosi cu suces şi ca material didactic în laboratoarele şcolare, exemplificînd prin varietatea lor forme de adaptare a plantelor la condiţiile de viaţă (ţesut specializat pentru acumularea apei, existenţa lor pe arbori pentru a primi mai multă lumină etc.).

Ing. **DOINA ŞERBANESCU**, Bucureşti

ACANTHUS LONGIFOLIUS HOST. — PLANTĂ FLORICOLĂ PERENĂ DE MARE VALOARE DECORATIVĂ

Deşi foarte puţin cultivată prin parcuri şi grădini, specia *Acanthus longifolius* (fig. 1) este nespus de frumoasă şi poate constitui pe viitor o minunată podoabă a grădinilor noastre. Ea face parte din familia Acanthaceae, fiind originară din Peninsula Balcanică. În popor este cunoscută sub numele de *talpa ursului*.

Planta prezintă în pămînt un rizom scurt şi gros, atingînd înălţimea de cca 30—60 cm. Frunzele bazale sînt mari, lat lanceolate, glabre, penat sectate, cu segmente lat ovate, sinuat şi inegal lobulat dinţate, accentuat nervate. Lobul median prezintă dinţii aristaţi.

Fig. 1. *Acanthus longifolius* Host. (după Flora României, vol. VIII).

Fig. 2. Un elegant grup de *Acanthus longifolius* (după Karl Foerster)

Înfloritul are loc prin luna iulie. Florile sînt de culoare albă sau albăstruie, dispuse în frumoase spice terminale dense, mai mult sau mai puțin glabre. Bracteele sînt alungit ovate și adînc spinulos dințate. Ambele laturi ale florii sînt prevăzute cu cîte o bracteolă setaceu filiformă. Caliciul este tetramer, cu lacinia dorsală și ventrală mare, întreagă. Corola este lungă de cca 3—5 cm, cu tubul scurt și cilindric. Labiul inferior al corolei este lățit, terminat cu 3—5 lobi, iar cel superior lipsește. Staminele sînt în număr de 4 și prezintă filamentele mai scurte decît, labiul corolei. Fructul este o capsulă sesilă, alungită, ce conține 3—4 semințe netede.

Această specie a fost cultivată încă din antichitate ca plantă de bordură. În țara noastră se întîlnește în stare spontană prin margini de păduri, locuri însorite, uscate și stîncoase.

Cultura. Talpa ursului preferă un sol permeabil și substanțial (argilo-nisipo-humos), o expoziție în plin soare sau chiar semiumbrită. Plantele se înmulțesc ușor atît prin semințe, cît și prin detașarea drajonilor de pe plantele mamă.

În vederea înmulțirii prin semințe, semănatul se face primăvara, prin lunile martie—aprilie, la lădițe în seră. Cînd răsadul a crescut suficient se plantează în ghivece sau afară pe brazde. Trebuie reținut faptul că în primul an plantele tinere iernează în adăposturi, întrucît sînt sensibile la ger. Abia în primăvara anului următor se plantează la locul definitiv în parcuri și grădini. Nu-i rău ca și în plantațiile definitive să fie manifestată o oarecare grijă pentru protejarea plantelor împotriva înghețurilor aspre din timpul iernii. În acest caz, toamna tîrziu cînd pămîntul începe

să înghețe, tulpinile și frunzele plantelor sînt tăiate la o înălțime de cca 20 cm deasupra solului, după care plantația se acoperă cu un strat gros de frunze

A doua cale de înmulțire și anume cea prin detașarea drajonilor de pe planta mamă se poate efectua atît primăvara, cît și vara tîrziu. După detașarea lor de pe planta mamă, drajonii se plantează în răsadnițe reci, sub geam, unde au condiții favorabile de înrădăcinare. Imediat după înrădăcinare se plantează afară pe brazde pentru împuternicire, luîndu-se măsuri de protejare împotriva gerului de peste iarnă, iar în primăvară se pot planta în parcuri și grădini.

Întrebuințare. În general aceste plante sînt deosebit de frumoase și decorative, avînd o înfățișare pitorească. Ele se pot folosi în peisajii mai mari, pe marginile masivelor de arbuști ornamentali, sau plantate izolat pe peluze (fig. 2).

Valoarea decorativă a acestei specii de plante constă atît în inflorescențele ei, dar mai ales în bogăția frunzișului, care concură la formarea unor tufe impunătoare, deosebit de elegante.

Ing. **ION I. ROVENȚA**, București

MUTAȚII ȘI POSIBILITATEA INDUCERII LOR ÎN CERCETAREA SERICICOLĂ

Modificările ereditare ale cromozomilor, de natură fizico-chimică, structurală sau cantitativă, care nu sînt legate cu procesul de recombinare, poartă denumirea de mutații. Procesul de apariție a mutațiilor sau *mutageneza* poate să aibă loc în natură sub acțiunea spontană și modificată a factorilor din mediul ambiant, sau în țesuturile și celulele organismului pe baza modificărilor lăuntrice, de natură fiziologică și biologică, purtînd denumirea de *mutații spontane*. Mutațiile care apar sub acțiunea specială și dirijată a factorilor mutageni (raze ionizante, substanțe chimice mutagene, șocuri termice etc.) se numesc *mutații induse*.

După mecanismul de apariție, mutațiile spontane și induse se împart în trei categorii : genice sau punctuale, cromozomiale și mutațiile cariotipului (poliploidie și aneuploidie).

MUTAȚIILE GENICE

Pînă la inițierea studiului molecular al celulei, gena a fost considerată ca factorul sau unitatea structurală elementară a ereditații, localizată în cromozomi, care se comportă independent în procesul de dezbinare și imprimă anumite caracteristici asupra descendenței.

Din punct de vedere practic, mutațiile genice sînt de o importanță deosebită în apariția însușirilor și caracterelor noi utile, întrucît nu produc perturbări adînci cromozomiale. Păstrînd balansul normal cromozomial al celulei, mutațiile genice sau punctuale facilitează apariția indivizilor cu însușiri sau caractere noi, în special cu o rezistență la condițiile nefavorabile de existență și la atacul bolilor.

MUTAȚII CROMOZOMIALE

Se datoresc modificărilor structurale ale cromozomilor. Mecanismul lor de apariție constă în rupere întîmplătoare a cromozomilor, ușor observabilă la microscop.

După rupere, cea mai mare parte a fragmentelor cromozomiale se restabilesc, imprimînd structura inițială a celulei.

În alte cazuri comportarea fragmentelor cromozomiale duce la apariția aberațiilor, care sînt de două feluri : cromatidice și cromozomiale. Aberațiile cromatidice apar în timpul diviziunii celulare cînd fiecare cromozom este divizat în două cromatide surori, iar cele cromozomiale apar în faze mai timpurii de diviziune celulară, înainte de divizarea cromozomilor în cromatide.

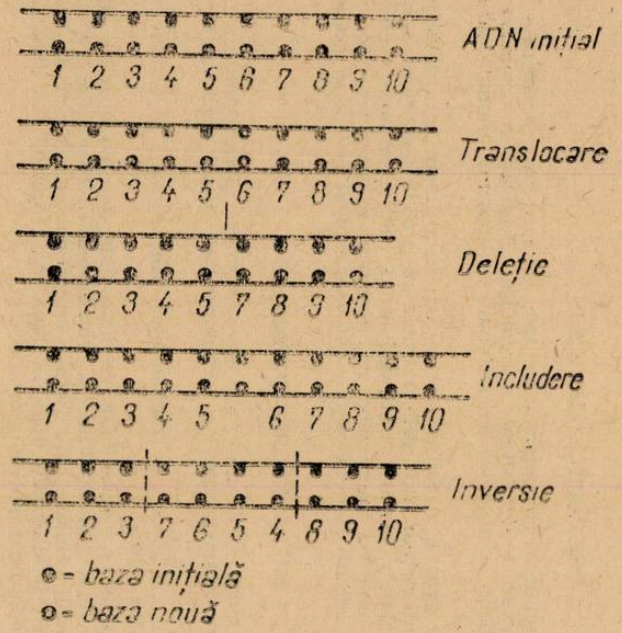
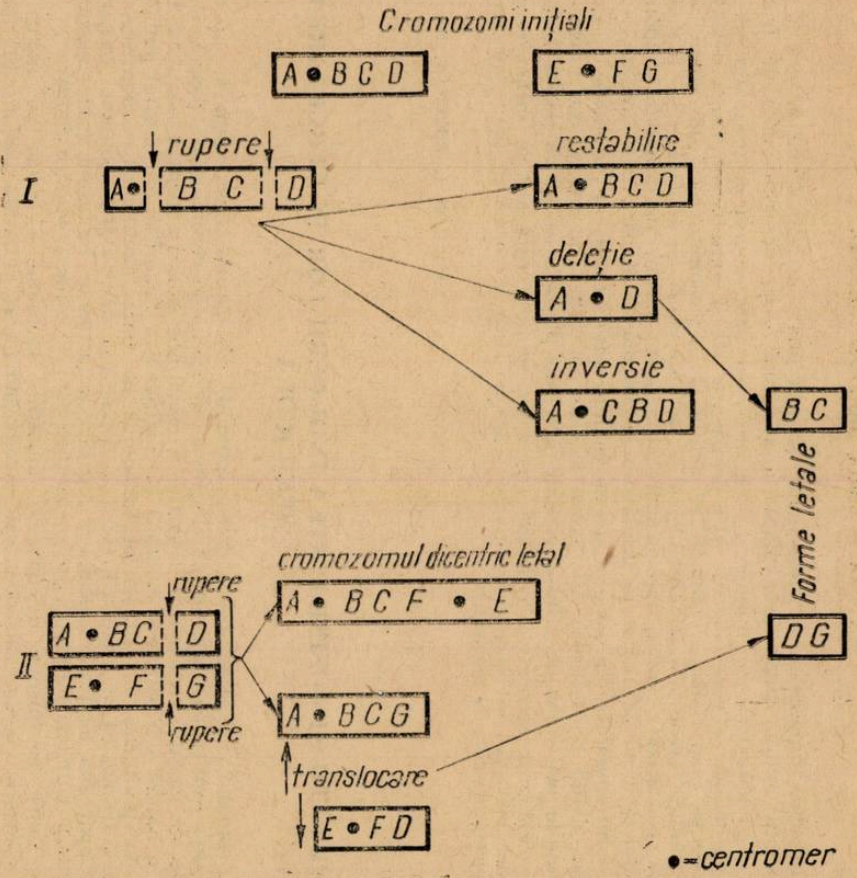


Fig. 1. Schema modificărilor perechilor de bază ale ADN (după Y. H. Taylor).

Fig. 2. Schema obținerii aberațiilor cromozomiale ⟶ (după N. T. Sapiro).



Aberațiile cromatidice și cromozomiale pot fi simetrice și asimetrice, iar apariția lor depinde de punctul de rupere a cromozomilor. Se întîlnesc ruperi izocromatidice simetrice, cînd ruperea are loc în punctele identice din cele două cromatide ale cromozomului, precum și restructurări intercromatidice, denumite translocări, caracteristice prin schimbul de porțiuni între cromatidele neomoloage. Aberațiile cromatidice asimetrice sînt provocate de restructurări mai adînci intracromatidice ; ele se pot manifesta prin pierderea unui fragment (deleție), duplicarea sau includerea unui fragment, întoarcerea unei porțiuni cromatidice cu 180° (inversie), precum și de alte restructurări intercromatidice asimetrice (fig. 1 și 2).

MUTAȚIILE CARIOTIPULUI

Se datoresc modificării numărului inițial de cromozomi din celule, cunoscut astăzi sub denumirea de *poliploidie și heteroploidie*.

Fenomenul de poliploidie se caracterizează prin dublarea sau mărirea de mai multe ori a numărului haploid de cromozomi (n) : diploid (2n), triploid (3n), tetraploid (4n) etc. Poliploizii cu numărul cu soț al cromozomilor (4n, 6n, 8n) formează, de regulă, forme constante, balansate din punct de vedere cromozomial. Dimpotrivă, cele cu numărul fără soț al cromozomilor dezbină în descendență, din lipsa unui număr necesar de bivalenți în meioză, iar diviziunea de reducere decurge cu iregularități.

Fenomenul de heteroploidie sau aneuploidie se caracterizează prin mărirea sau micșorarea numărului inițial de cromozomi, fără a dubla sau mări de mai multe ori numărul lor haploid : trisomici (2n + 1), tetrasomici (2n + 2), monosomici (2n — 1), asomici sau nulosomici (2n — 2), dublu trisomici (2n + 1 + 1) etc.

METODE ȘI REALIZĂRI

Partenogeneza. În obținerea genitorilor valoroși de viermi de mătase se aplică mult metoda provocării poliploidiei prin partenogeneza artificială. Ea a fost inițiată de A. A. Tihomirov (1886) și N. K. Kolțov (1932) în U.R.S.S. și de Sato (1931) în Japonia. Metoda se aplică în prezent cu o eficacitate din ce în ce mai mare în Japonia, U.R.S.S., Italia, Franța și în alte țări. Se urmărește crearea unei variabilități mai pronunțate și izolarea genitorilor valoroși de viermi de mătase

Metoda partenogenezei artificiale constă în extragerea forțată a ouălor direct din ovarul insectei, urmată de cufundare și expunerea lor timp de 18 minute în apă încălzită la temperatură de 48°C. Pe calea aceasta s-au obținut mii de larve partenogenetice, dintre care un procent de 50—60% s-au transformat în imago și au putut fi înmulțite mai departe pe cale sexuală sau prin partogeneza repetată (ultima de regulă folosită). Exceptînd cazurile rare, prin partenogeneza artificială se obțin numai indivizi de sex feminin cu un număr diploid de cromozomi în celulă, identic formelor parentale. Comportarea lor din punct de vedere fenotipic și genotipic este identică și specifică formelor inițiale din care au provenit. Din punct de vedere cariologic, acest fenomen se datorește temperaturii ridicate în dezvoltarea ouălor, care trec printr-o singură diviziune ecvațională, pe baza căruia se formează nucleul diploid.

Uneori femelele partenogenetice depun ouă de dimenisuni mari și de 1—1,5 ori mai grele decît cele normale. Analiza cariologică a constatat natura tetraploidică a acestor depoziții, oul tetraploid avînd în celulă un număr de 112 cromozomi (28 × 4). Poliploidizarea are loc în stadiile timpurii ale partenogenezei, prin diviziunea cromozomilor în lipsa diviziunii celulare (fig. 3).

Ouăle tetraploide înmulțite mai departe prin partenogeneză artificială repetată, își mențin caracterul lor de tetraploidie, înregistrînd o singură diviziune ecvațională de maturație, însoțită de formarea simultană a nucleului tetraploid. Uneori, s-a observat apariția într-un procent mic a unor forme mixoploide sau chimere, cu un număr distinct de cromozomi în celulă.

Prin încrucișarea femelelor tetraploide cu masculi diploizi se obțin lesne forme triploide (♀ 4n × ♂ 2n = ♀ 3n) (fig. 4). Formele triploide obținute, încrucișate reciproc sau cu cele diploide, au descendenți sterili și nu pot fi înmulțite. Acest lucru se datorește distribuirii neregulate a cromozomilor în diviziunea meiotică. Prin partenogeneză artificială repetată, adică prin expunerea ouălor la

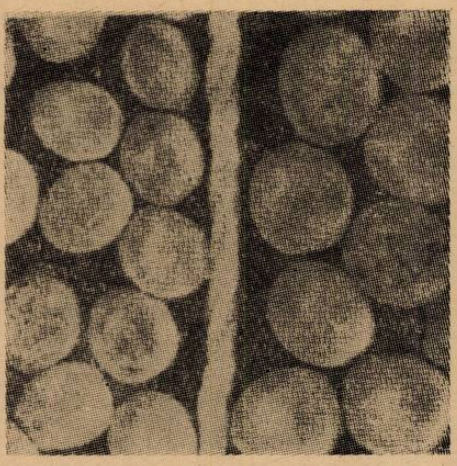


Fig. 3. Ouăle diploide (stînga) şi ouăle tetraploide (dreapta) (după B. L. Astaurov)

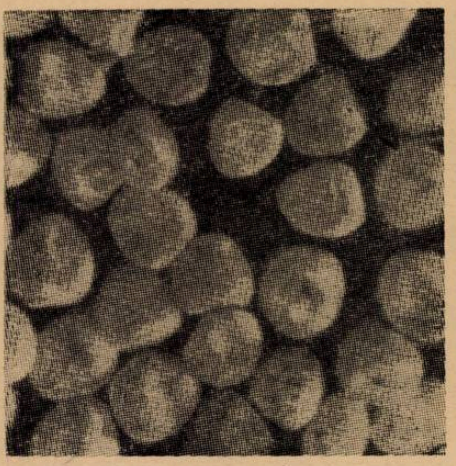


Fig. 4. Ouăle triploide de sex feminin slab dezvoltate (după B. L. Astaurov).

temperaturi ridicate, s-a reuşit menţinerea acestui caracter şi înmulţirea lor din an în an. În aceste cazuri se obţin indivizi numai de sex feminin.

Prin partenogeneză artificială s-au putut crea şi înmulţi rase partenogenetice diploide, triploide şi tetraploide de viermi de mătase, prezentînd un material biologic iniţial important pentru ameliorare. Rasele partenogenetice se bucură de o mare plasticitate de acomodare la condiţiile variate de existenţă şi manifestă mai puternic fenomenul de heterozis, întrucît reduc la maximum acţiunea negativă a mutaţiilor heterozigote recesive.

Dirijarea sexului. Pînă în prezent se cunosc trei tipuri de determinare a sexului după aspectul şi numărul de cromozomi sexuali : 1) tipul $XY = XX$ ♀ × XY ♂, predominant la animale, insecte şi unele plante ; femelele sînt *homogametali* (XX), iar masculii *heterogametali* (XY) ; 2) *tipul* $XO = XX$ ♀ × X ♂, întîlnit la fluturi şi unele insecte cu număr de cromozomi sexuali cu sau fără soţ : ♀ = 22 cromozomi (20 + XX), ♂ = 21 cromozomi (20 + X) ; 3) *tipul* $WZ : WZ$ ♀ × ZZ ♂, determinat la păsări, peşti şi unele insecte, inclusiv şi viermele de mătase ; femelele în acest caz sînt *heterogametali* (WZ), iar masculii *homogametali* (ZZ).

Din punct de vedere al bogăţiei de mătase, indivizii de sex masculin sînt mai productivi decît cei de sex feminin. Eliminarea dirijată a femelelor în procesul de creştere a viermilor de mătase, în stadiul de ouă sau de larvă, este o măsură foarte avantajoasă din punct de vedere economic.

Problema aceasta a fost rezolvată de oamenii de ştiinţă din Japonia, care prin iradierea viermilor de mătase şi încrucişări originale au elaborat o metodă rapidă de distingere şi separare artificială a sexelor după culoarea larvelor sau ouălor, înlocuind munca greoaie de separare a sexelor, practicată în trecut, pe baza diferenţierii discurilor caracteristice sexului, situate pe partea ventrală a abdomenului larvar.

În 1941 prin iradierea cu raze X a viermilor de mătase, Tazima a obţinut o formă cu translocaţie între cromozomul care imprimă semne distinctive larvare şi cromozomul W care determină sexul feminin. Noua formă a imprimat culoarea mai închisă a larvelor, ceea ce a permis separarea dirijată şi în sens dorit în stadiul larvar.

Prin reiradierea acestei forme cu raze X, Tazima a reuşit să consolideze această însuşire, iar după reîncrucişarea repetată a acestei forme cu rase comerciale de înaltă productivitate şi calitate, a creat mai multe rase noi. Ele au fost folosite în componenţa hibrizilor pentru producerea seminţei industriale hibride în F_1, prin eliminarea femelelor în stadiul larvar cînd acestea au culoarea mai negricioasă decît a indivizilor de sex masculin (fig. 5).

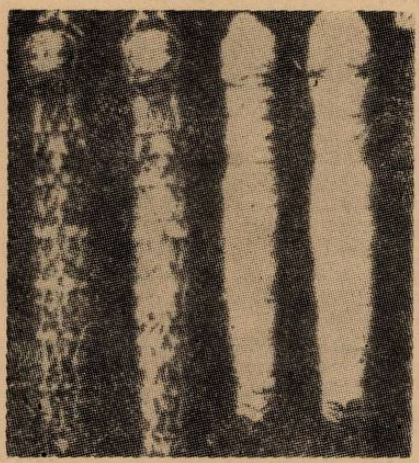


Fig. 5. Separarea sexelor după culoarea distinctă a larvelor (T. Jokoyama). ♀ = de culoare mai închisă ; ♂ = de culoare mai deschisă.

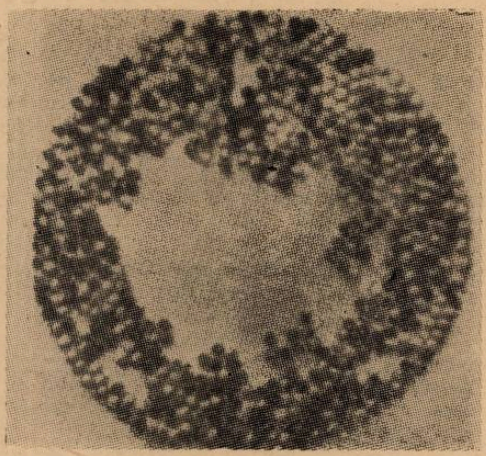


Fig. 6. Separarea sexelor după culoarea distinctă a ouălor (după T. Jokoyama) ♀ = de culoare închisă ; ♂ = de culoare deschisă.

În vederea îmbunătățirii acestui procedeu, Tazima, Harada și Ohta (1951) au încrucișat femele — a căror ouă erau iradiate cu raze X în stare de pupă heterozigotă — cu masculi din rasa nouă, cărora le imprimau culoarea negricioasă a larvelor. Din această încrucișare a rezultat o nouă translocare cromozomială între cromozomul sexual W și al zecelea cromozom al viermilor de mătase, care a imprimat culoarea negricioasă a ouălor. Așadar, cu ajutorul translocației cromozomiale a fost indus în cromozomul sexual W gena dominantă B din cel de-al zecelea cromozom al viermilor de mătase, care determină culoarea negricioasă a ouălor. În felul acesta indivizii de sex feminin au putut fi ușor îndepărtați și în stadiul de ou (fig. 6).

În fine, Oskitari și Tazima au inventat și au brevetat în 1955 o mașină electronică care separă automat ouăle viermilor de mătase de sex masculin de cele de sex feminin. În prezent pentru creșteri industriale de viermi de mătase în Japonia se folosește în prima generație sămînța hibridă de sex masculin, de la care se obține un surplus de 10—25% mătase, față de creșterile similare cu ambele sexe.

Forme valoroase de viermi de mătase. Prin iradieri și tratamente cu substanțe chimice mutagene se urmărește obținerea mutațiilor cu unele însușiri și caractere utile producției sericicole. Se dă o atenție deosebită îmbunătățirii unor caractere valoroase : numărul ridicat de ouă la pontă, mare viabilitate, producția mare de mătase, finețea și elasticitatea firului de mătase, rezistența la boli etc. Formele noi, obținute pe această cale, se folosesc în procesul de creare de noi rase de viermi de mătase.

S-au utilizat următoarele surse de iradiații și de tratare cu substanțe chimice mutagene a ouălor și a pupelor de viermi de mătase : temperaturi ridicate, forță centrifugă, raze X, scîntei electrice și acid clorhidric. Cu excepția tratamentelor cu scîntei electrice și acid clorhidric, de la celelalte tratamente s-au obținut rezultate pozitive : inversiuni, fragmentări, deleție, translocații, poliploizi, forme monosomice și trisomice.

BIBLIOGRAFIE

ASTAUROV B. L. : *Aktualnie voprosi sovremennoi ghenetiki,* Izdatelstvo Moskovskogo Universiteta, 1966, pag. 65—113. ASTAUROV B. L. : *Aktualnie voprosi sovremennoi ghenetiki,* Izdatelstvo Moskovskogo Universiteta, 1966, pag. 368—391. BREWBAKERJ, L. : *Prenice — Hall,* Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, 1964, pag. 29—40. TAZIMA JATARO : *Logos Press Limited,* London, 1964, pag. 176—204. SAPIRO N. I. : *Osnovi radiaționnoi biologhii,* Izdatelstvo Nauka, Moskva, 1964, pag. 131—185.

Ing. CLEOPATRA PRIADCENCU, Stațiunea Centrală de Apicultură și Sericicultură Băneasa, București

BIOLOGIA INSECTELOR PRODUCĂTOARE DE MANĂ ȘI IMPORTANȚA LOR PENTRU APICULTURĂ

Mana denumită și roua de miere este o substanță dulce, limpede și vîscoasă, ce se observă în anumite perioade ale anului pe frunzele, ramurile sau tulpinile plantelor. Mana poate fi de origină animală — cînd provine de la insecte — sau de origină vegetală, cînd este secretată direct de plante.

Mana de origină vegetală apare în natură în cantități relativ mici și prezintă o însemnătate redusă pentru apicultură. Astfel, primăvara de timpuriu, se poate observa mană pe mugurii și ramurile de arțar, anin, mesteacăn, tei, salcie etc., datorită fenomenului de „lăcrimare normală" ce se produce din cauza presiunii radiculare, determinată de trecerea plantelor de la starea de repaus la starea activă. De asemenea, în primăvară după înfrunzirea plantelor, excesul de sevă se elimină sub formă de picături (mană) prin niște celule ce se găsesc la vîrful frunzelor denumite hidatode (fenomenul de gutație).

O importanță deosebită pentru apicultură prezintă mana de origine animală, care este produsă de anumite insecte ce se hrănesc cu seva plantelor, îndeosebi de insectele din familiile *Aphididae* și *Lecaniidae*. Acestea asimilează o parte din sucul introdus în organism, în special proteinele și o mare parte din apă, eliminînd zaharurile sub formă de mană.

Explicația biologică a manei este următoarea. Datorită regimului de viață sedentar, aceste insecte nu consumă hidrații de carbon decît în mică măsură, restul fiind eliminat sub formă de zaharuri (mana). În schimb, au nevoie pentru dezvoltarea lor de însemnate cantități de proteine, care se găsesc în sevă în proporții foarte mici. Substanța uscată a sucului vegetal conține numai circa 5% proteine și 90% hidrați de carbon. Astfel pentru a-și satisface necesarul de substanțe proteice, aceste insecte sînt forțate să absoarbă o imensă cantitate de sevă, din care — reținîndu-și substanțele indispensabile — elimină restul sub formă de mană.

Pe baza ultimelor analize și cercetări, s-a stabilit că în mană apar, pe lîngă substanțele componente ale sevei, și forme de zaharuri neîntîlnite în sucul celular. Acestea sînt rezultatul acțiunii fermenților și secreților acestor insecte, care contribuie nu numai la descompunerea zahărului din sevă, ci și la formarea de zaharuri noi, superioare (Oligosaccharidele). Întrucît însă compoziția fermenților diferă de la o specie de insecte la alta, mana produsă de acestea este diferită, chiar dacă ele parazitează pe aceeași plantă gazdă.

Menționăm că insectele producătoare de mană sînt foarte răspîndite în natură, unele fiind proprii anumitor specii de plante, altele avînd un caracter mai general, parazitînd pe plante din diferite genuri și familii. Astfel ele parazitează pe diferiți arbori, arbuști și plante ierbacee din flora spontană și cultivată, ca de exemplu : pe molid, brad, pin, fag, mesteacăn, stejar, arțar, tei, ulm, salcîm, salcie, plop, anin, cătină, măr, prun, piersic, cireș, tutun, sfeclă, porumb, floarea soarelui etc.

Trebuie însă să subliniem că o importanță economică mai mare, prezintă îndeosebi insectele producătoare de mană ce trăiesc pe speciile arborescente (brad, molid, stejar etc.), care prin caracterul lor permanent asigură anual însemnate producții de mană, de bună calitate.

În țara noastră suprafața ocupată de păduri este de aproximativ 6,5 milioane hectare, din care peste 1,5 milioane hectare rășinoase. După o evaluare preliminară zonele forestiere pot furniza anual, pe lîngă cele aproximativ 300 000 tone de nectar, peste 100 000 tone de mană, reprezentînd astfel o rezervă meliferă de mare perspectivă pentru economia noastră apicolă. Pentru a ilustra acestea vom cita numai cîteva exemple din rezultatele obținute în sectorul de producție apicolă.

Astfel în județul Hunedoara (comuna Rîu Bărbat), la culesul de mană de pe molid *(Picea excelsa)*, produsă de „Lecanida mare" *(Physokermes piceae)* (fig. 1) s-a obținut în perioada 1960—1965 un spor mediu total la cîntarul de control de 41,5 kg miere de mană. În aceași zonă s-au înregistrat de asemenea în anii 1963—1964 culesuri la mana de fag *(Fagus silvatica)*, produsă de aphida *Phyllaphis fagi*. Pădurea de fag cu o vîrstă de 80—100 ani a furnizat un cules bogat în cursul lunii august—septembrie, realizîndu-se însemnate recolte de miere de mană (8—10 kg/familie de albine).

Culesuri importante s-au înregistrat și la mana de pe salcie *(Salix alba)*, produsă de aphida *Lachnus viminalis* (fig. 2). Astfel în Balta Brăilei (1951, 1955,

1958 etc.) s-au înregistrat în cursul lunilor august—septembrie culesuri importante, care s-au soldat cu recolte medii de miere de 8—12 kg/fam. albine. Culesul a fost mai intens la orele de dimineaţă şi după orele 16, cînd umiditatea aerului era mai ridicată. În orele prînzului şi pe timp mai vîntos albinele vizitau mai mult plantele melifere din vecinătatea pîlcurilor de salcii, ca trifoi alb *(Trifolium repens)*, căpşunica sau trifoiaşul *(Trifolium fragiferum)* izma broaştei *(Mentha aquatica)*, busuiocul cerbilor *(Mentha pulegium)* etc.

Aceleaşi aspecte au fost observate pe sălcii şi în toamna anului 1966, în zona Deltei Dunării la Pardina-Tatanir (judeţul Tulcea), Băneasa-Gostinu (judeţul Ilfov), Lunca Bîrladului etc., unde de asemenea s-au înregistrat însemnate culesuri la mană. Trebuie însă să menţionăm cu această ocazie culesul excepţional înregistrat la mană de pe salcie în toamna anului 1948, cînd în împrejurimile Zimnicei s-au înregistrat la familiile puternice recolte medii de 20—30 kg miere de mană, fiind nevoie de două extracţii în decurs de aproape 3 săptămîni. Mierea prezenta un gust foarte bun şi o aromă plăcută. Referitor la perioada optimă de cules la mană de pe salcie, trebuie să subliniem că aceasta corespunde cu maximum de dezvoltare a coloniilor de Aphide, iar începutul culesului coincide cu sfîrşitul fenofazei de înflorire la salcîmul japonez *(Sophora japonica)*.

Fig. 1. Physokermes piceae (după „Zeitsch. fur Bienenzüchtung, 8 (3), 1962).

Demne de menţionat sînt şi culesurile la mana de pe plop *(Populus* sp.) Astfel în 1949 şi 1955 în Lunca Buzăului deşi în a treia decadă a lunii mai erau încă înfloriţi păducelul *(Crataegus* sp.), lemnul cîinesc *(Ligustrum vulgare)*, cătina roşie *(Tamarix gallica)*, precum şi o serie de specii melifere din flora erbacee, totuşi albinele culegeau intens mană de pe plopul alb *(Populus alba)*. Mana era atît de abundentă, încît se scurgea pe frunze şi rămurele în picături siropoase. Iarba şi mărăcinii de sub plop, ca şi scîndurelele de zbor de la urdinişe erau înnegrite de mană. După 12 zile stupii au fost plini cu miere, iar la extracţie s-a obţinut 18—20 kg miere/fam. albine. Mierea era de culoare roşiatică conţinînd şi miere florală (salcîm, cătină etc.) în proporţie de 30—35%.

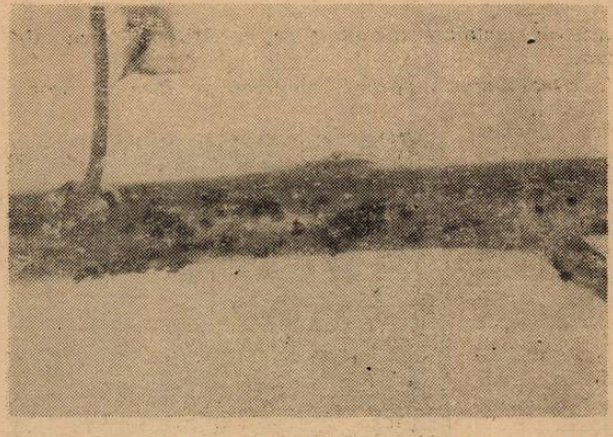


Fig. 2. Lachnus viminalis (adulţi pe o ramură de salcie, Giurgiu, aug., 1967) (original).

O deosebită importanţă pentru sporirea pro-

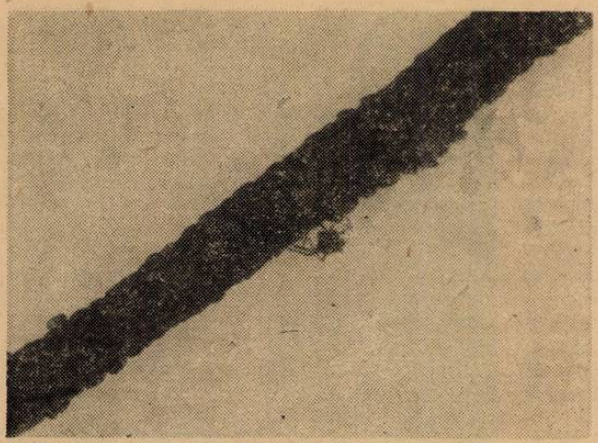


Fig. 3. Lachnus roboris. Ouălele de iernare depuse în octombrie 1967, pe un lăstar de stejar, indică o frumoasă recoltă de mană pentru 1968 (original).

ducției de miere o prezintă mana de pe stejar (*Quercus* sp.), produsă atît de unele specii din familia Aphidìdaelor cît și din familia Lecaniideelor. Astfel în apropiere de Baia Mare pe stejeretul de lîngă Seini, ca și la pădurile de stejar de la Livada și Nicola s-au înregistrat în 1964 însemnate culesuri de mană, produsă de *Lachnus roboris* (fig. 3).

În încheiere trebuie să subliniem că mana sau roua de miere constituie o rezervă meliferă importantă, care contribuie substanțial la creșterea productivității familiilor de albine și ca atare la ridicarea continuă a rentabilității apiculturii în țara noastră.

BIBLIOGRAFIE

CÎRNU, I. : *Studiul dezvoltării apiculturii în Republica Socialistă România în raport cu resursele nectarifere și cerințele polenizării. Lucrări științifice*, S.C.A.S., vol. VI. 1965. CÎRNU, I. : *Mana și importanța ei pentru apicultură. Documentare curentă*, Centrul de Documentare agricolă C.S.A., 20, 1966. CÎRNU, I. : *Valorificarea rezervelor de mană (roua de miere) mijloc pentru sporirea producției apicole. Rev. apicultura*, 1, 1967. FOSSEL, A. : *Ergebnisse und Fragen der Waldtrachtbeobachtung unter besondere Berucksichtigung der Fischtenlecanien.* Zeitsch. Bienenforschung 3, (6) 1962. HARAGSIM, O. : *Medovice a vcely. Statni zemedelske nakladatelstvi*, Praha, 1966. MANOLACHE, C. și BOGULEANU, GH. : *Entomologie agricolă*, Edit., didact. și pedagogică, București, 1967. TEMNOV, V. A. : *Padevîi miod-tennîi product.* Pselovodstovo, 9, 1961. WILLE, H. : *Les Miellats de foret.* Abeilles et fleurs 104 (109), Paris, 1962.

Ing. **ION CÎRNU**, șef laborator, S.C.A.S. București

NOUTĂȚI PRIVITOARE LA CUIBĂRITUL RÎNDUNELELOR

În afara locurilor obișnuite de instalare a cuiburilor, păsările își aleg cîteodată locuri în mod cu totul bizar.

Conduse de instinctul de perpetuare a speciei, alegerea se face cu scopul de a proteja apariția viitorilor urmași.

Rîndunica (*Hirundo rustica* L.) este cunoscută în general ca o pasăre care își construiește cuibul sub streașina casei. Însă acolo unde nu găsește condiții pentru construirea cuibului, utilizează oricare posibilitate. Așa ne sînt amintite : un cuib construit în coroana unui trofeu de cerb, un altul pe brațele unui policandru, într-o mașină veche de treierat, sau în fîntînile părăsite din Bărăgan (R. Dombrowski, D. Linția, 1946). De asemenea, se mai citează construirea cuiburilor de rîndunele în peșteri (S. Pașcovschi, 1941).

Personal, am întîlnit în localitatea Comana, situată la cca 30 km sud de

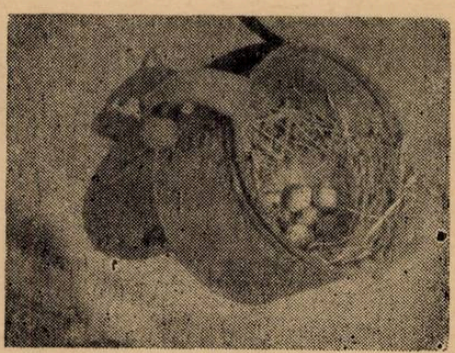


Fig. 1

București, aproape la fiecare casă rîndunele care cuibăresc sub streașină găsind condiții suficiente pentru asigurarea progeniturii. Totuși, am găsit un cuib într-o veche cramă, situată nu prea mult sub pămînt, și ale cărei uși erau deschise în permanență. Acesta era construit într-o pîlnie agățată de un cui și avea la data observației (10 mai 1965) 5 ouă (fig. 1). Ca material de construcție la acest cuib

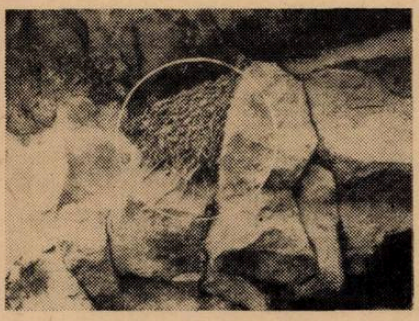


Fig. 2.

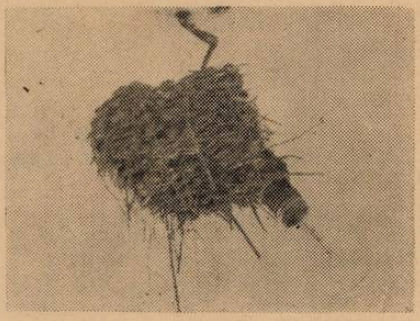


Fig. 3.

predominau ierburi și fulgi și numai în foarte mică măsură pămînt, forma și suportul cuibului fiind determinate de pîlnie. Tot în această localitate am mai observat cîteva cuiburi construite pe farfuria de protecție a lămpilor așezate în pridvorul casei.

În observațiile făcute la capul Iancina (Dobrogea) am constatat că rîndunelele și-au construit cuiburile, lipit de stîncă, deasupra apei (fig. 2). Rîndunelele și-au amplasat cuibul în acest mediu, datorită faptului că zona respectivă le oferea condiții prielnice de hrană.

La Stațiunea I.N.C.E.F. — Ștefănești (jud. Ilfov) am găsit un cuib construit sub streașina clădirii direct pe izolatorul electric de porțelan. Mai amintim un cuib de rîndunică construit în armătura metalică a podului ce trece peste rîul Argeș de pe șoseaua București—Giurgiu, unde trepidațiile, datorită traficului intens, sînt destul de puternice. De asemenea, am mai găsit un cuib construit pe un bec instalat în pridvorul unei case din comuna Burdujeni—Fetești (fig. 3). De remarcat, este că în pridvorul respectiv erau construite și alte cuiburi, dar acestea nu se abăteau de la modul obișnuit de construcție. Destul de curios apare faptul că becul funcționa, iar locatarii îl aprindeau în fiecare seară. Nu este exclus ca păsările să-și fi construit cuibul pe acest bec, cu scopul de a folosi căldura emanată de acesta.

LUCIAN MANOLACHE, București

CRONICĂ

100 ANI DE LA NAȘTEREA FIZIOLOGULUI IOAN ATHANASIU

La începutul secolului al 20-lea situația fiziologiei în cadrul Universității din București era într-o stare înfloritoare, prezentînd frumoase perspective de dezvoltare, care s-au și realizat, cu toate că moartea prematură a profesorului Alexandru Vitzu, a constituit o foarte mare pierdere pentru această știință.

Progresul a fost posibil deoarece conducerea catedrei și a institutului a fost preluată de un alt mare fiziolog — profesorul Ioan Athanasiu, care dobîndise deja, în acea epocă, o foarte bună orientare în specialitate, o excepțională pregătire tehnică și multă experiență în materie de organizare.

Profesorul I. Athanasiu s-a născut la data de 20 aprilie 1868, în comuna Sascut (Putna), unde tatăl său era preot. După terminarea școlii elementare din Sascut și-a continuat studiile la liceul din Bacău și apoi la Școala Superioară de Medicină Veterinară din București. Și-a terminat studiile în anul 1891, cînd a obținut diploma de medic veterinar. Următorii trei ani i-au fost foarte bogați în evenimente: și-a făcut stagiul militar, a fost medic veterinar în Constanța, apoi șef de clinică chirurgicală, șef de clinică medicală și șef de lucrări la Catedra de fiziologie a prof. Locusteanu de la Școala Superioară de Medicină Veterinară din București.

Obținînd o bursă de studii pentru specializare, în anul 1894 a plecat la Paris. Acolo a lucrat mai întîi la facultatea de medicină umană în laboratorul prof. Ch. Richet, iar apoi în acela al lui Marey.

Primirea care i s-a făcut în laboratorul lui Charles Richet n-a fost dintre cele mai călduroase. Acest fapt, de care I. Athanasiu nu s-a plîns niciodată, a fost relatat mult mai tîrziu și cu multă părere de rău de însuși prof. Ch. Richet în ale sale „Souvenirs d'un physiologiste". Vorbind despre elevii săi, Ch. Richet arată că: „mai întîi a fost un român, Athanasiu, care veni să-mi ceară să lucreze la mine. El era foarte timid și abia vorbea franțuzește. Fie, îi spusei eu, veniți la mine, dar vă previn că eu nu tolerez pe amatori". Și Ch. Richet continuă astfel: „de fapt, nimeni nu era mai puțin amator decît acest foarte laborios Athanasiu. El făcu o carieră destul de rapidă. După cîțiva ani petrecuți în laboratorul meu, el intră în laboratorul lui Marey, unde, inițiindu-se în toate finețele metodei grafice, făcu experiențe foarte elegante asupra vibrației nervoase" (v. Nichita, p. 19).

În laboratorul lui Ch. Richet, în care a lucrat de la 1894 pînă la 1898, I. Athanasiu s-a inițiat în metoda experimentală, realizînd un număr considerabil de lucrări științifice. Dar, înainte de a trece în laboratorul lui Marey, cum arată Ch. Richet în citatul de mai sus, I. Athanasiu, a mai făcut un stagiu important (1899) în Institutul de fiziologie de la Bonn, de sub conducerea celebrului savant Pflüger, unde s-a inițiat în metodele de cercetare a metabolismului. Între timp fusese numit profesor suplinitor la Catedra de fiziologie a Școlii Superioare de Medicină Veterinară din București, funcție în care a rămas pînă în anul 1902, cînd plecă din nou în Franța, unde a stat pînă în anul 1905. În acest interval de timp a lucrat la Institutul Marey, de la Boulogne-sur-Seine, îndeplinind în același timp și funcția de subdirector al acestuia.

Institutul era patronat de *„Asociația internațională a fiziologilor"* inițiată de Marey, avînd ca prim scop verificarea și standardizarea mijloacelor și a metodelor de cercetare în domeniul fiziologiei. Timp de trei ani, cît a lucrat în Institutul Marey, I. Athanasiu a dobîndit o inegalabilă măiestrie tehnică,

de experimentare în fiziologie, îndeosebi cu ajutorul metodei grafice. Este demn de notat, printre altele, şi faptul că I. Athanasiu a fost un pionier al cinematografiei ştiinţifice, descoperită de maestrul său Marey. În acea epocă I. Athanasiu a imaginat şi realizat un procedeu original de înregistrare, cu ajutorul căruia a filmat cu succes, pentru prima dată, mişcările cililor vibratili.

Datorită meritelor sale excepţionale, care l-au impus atenţiei lumii ştiinţifice din ţara noastră şi a fiziologiei din lumea întreagă, în anul 1905, a fost invitat să preia conducerea catedrei şi a „Institutului de fiziologie", rămase fără şef de la moartea profesorului Al. Vitzu (1902).

În dorinţa sa de a servi ştiinţa românească, I. Athanasiu a renunţat la funcţia de subdirector al Institutului Marey, unde i se deschideau perspective atît de frumoase, acceptînd să vină profesor la Universitatea din Bucureşti, funcţie pe care a onorat-o în acea epocă poate mai mult ca oricare altul.

Concepţia sa despre îndatoririle pe care şi le asuma a exprimat-o simplu şi lapidar, chiar în prima prelegere (făcînd elogiul predecesorului său Alexandru Vitzu), în termenii următori: „În orice profesiune, omul care o îndeplineşte are două obligaţiuni: 1. de a se achita în modul cel mai conştiincios de atribuţiile sale; 2. de a contribui pe cît puterile îi vor permite la progresul profesiunii sale. Astfel pusă chestiunea, profesorul şi mai ales învăţămîntul superior are datoria, pe de o parte de a da studenţilor cunoştinţele cele mai complete asupra ştiinţei ce profesează, iar pe de altă parte de a îmbogăţi prin propria sa muncă terenul acestei ştiinţe". În continuare, el arată că „Profesorul Vitzu s-a achitat cu prisosinţă de amîndouă aceste obligaţiuni". Acelaşi lucru se poate spune şi despre profesorul Ioan Athanasiu.

Paralel cu funcţia pe care o îndeplinea la Universitate, I. Athanasiu o continua şi pe cea de la Şcoala de Medicină Veterinară, fiind într-o vreme (1907) chiar director al acestei instituţii. Dar, deşi recunoştinţa şi gratitudinea lui faţă de Şcoala de Medicină Veterinară au rămas vii şi nealterate în tot restul vieţii sale, interesul şi principala sa preocupare s-au îndreptat totuşi asupra îndatoririlor faţă de universitate.

Prima sa grijă a fost aceea de a reorganiza şi de a moderniza Institutul de fiziologie.

Prin activitatea sa intensă şi multilaterală, I. Athanasiu a dobîndit foarte repede un mare prestigiu în lumea universitară. În anul 1915, a fost ales rector al Universităţii din Bucureşti, funcţie pe care a deţinut-o pînă în anul 1920, deci într-una din cele mai critice epoci din istoria acestei instituţii.

Problema organizării, a dezvoltării şi a unei continue îmbunătăţiri a învăţămîntului nostru de toate gradele reprezenta o preocupare deosebit de vie pentru prof. I. Athanasiu, încă înainte de a fi fost ales rector. Există despre aceasta multiple dovezi, dintre care poate cea mai concludentă este reprezentată prîntr-o lucrare, intitulată „Ştiinţa pură şi aplicată — unitatea învăţămîntului lor", publicată în anul 1913.

În această lucrare el îşi exprima cu convingere părerea că „Universitatea trebuie să fie farul care să lumineze continuu naţiunea în evoluţia ei" (pag. 14) şi arată că ar trebui să existe o strînsă legătură nu numai între învăţămîntul teoretic şi practic superior, ci şi între diferitele trepte de învăţămînt.

„Este o greşeală, spunea el, că universitatea nu se interesează îndeajuns de mersul învăţămîntului secundar şi acesta de al celui primar" (pag. 23).

Tot în acea lucrare el cerea ca: „uşile şcoalelor să fie deschise tuturor celor care doresc să se instruiască, iar statul să nu intervină decît ca regulator în ce priveşte îndreptarea tineretului către ramurile de specializare, îndeosebi către cele productive, cum sînt: ingineria cu diferitele sale ramuri, agronomia, zootehnia etc. Îngrămădirea studenţilor într-o singură direcţie, cum se observă de cîţiva ani la facultatea de drept este dăunătoare" (pag. 33).

Iar, în alt loc, spunea: „Ţara noastră trebue să dea o deosebită atenţie dezvoltării ştiinţelor pure şi aplicate, şi această obligaţiune se motivează prin numeroase interese, unele de ordin individual, altele de ordin naţional. Este în afară de orice îndoială că răspîndirea ştiinţelor în toate stratele sociale va îmbunătăţi mult traiul lor, căci ele le pun la îndemînă mijloace perfecţionate pentru a se folosi cît mai bine de toate elementele de viaţă, care se găsesc la noi. Apele, cîmpiile, munţii noştri sînt izvoare nesecate de bogăţie, dar n'avem destulă ştiinţă pentru a le pune în valoare. Una dintre aceste bogăţii şi anume *petrolul*,

este în cea mai mare parte exploatată de știința și capitalurile străine. Cîte industrii n'ar fi putut să se ridice cu ajutorul petrolului, dacă exploatarea lui o făceam numai noi și dacă posedam la timp cunoștințele necesare !".

La sfîrșitul lucrării, I. Athanasiu a arătat care ar trebui să fie „principalele măsuri care trebuiesc luate pentru organizarea cît mai repede a învățămîntului științelor pure și aplicate".

După ce a devenit rector, preocupările lui pentru problemele învățămîntului s-au precizat și s-au accentuat din ce în ce mai mult și, văzînd că guvernele și partidele politice de pe atunci erau surde față de apelurile sale, s-a adresat opiniei publice. În acest scop, a ținut conferințe publice, a scris și publicat articole în presă, a scos el însuși o revistă „Renașterea Română". Scopul acestei reviste — deși putea fi dedus de oricine chiar din titlul ei — a fost precizat de I. Athanasiu în primul număr al acesteia, în care a expus și programul ei. În numărul al 2-lea al aceleiași reviste a publicat un articol despre „Educația națională", urmînd apoi, în celelalte numere, diferite alte articole privitoare la problemele învățămîntului, de exemplu : — „Ce trebue să cerem de la școală ?" (1918, nr. 3 și 4) ; „Unitatea învățămîntului" (1918, nr. 5) ; „Program de orientare a studiilor și discuțiilor asupra organizării învățămîntului" (1918, nr. 5) ; „Organizarea învățămîntului de educație fizică" (1918, nr. 7) ; „Problema controlului învățămîntului nostru" (1918, nr. 10) ; „Problema cărților didactice și de popularizare" (1919, nr. 11) ; „Schiță de organizare a învățămîntului inferior" ; „Proiectele comisiei pentru organizarea învățămîntului agronomic și silvic de toate gradele" (1919, nr. 13 și 14) ; „Problema dexterităților școlare" (1919, nr. 19 și 20) ; „Numirea profesorilor în învățămîntul superior" (1920, nr. 22, 24) și altele.

Din toate aceste articole se desprind : un patriotism înflăcărat, o vie preocupare pentru propășirea învățămîntului și o orientare în general justă în problemele școlare.

Din păcate, însă, de rosturile învățămîntului nostru se ocupau alți oameni, animați de sentimente și concepții uneori diametral opuse celor ale profesorului I. Athanasiu.

Văzîndu-și zădărnicia strădaniilor în această direcție de preocupări, începînd din anul 1921 se reîntoarce, cu toate forțele de care mai dispunea, la munca științifică, abordînd studiul uneia dintre cele mai delicate probleme ale fiziologiei — acela al „energiei nervoase". Nedispunînd de mijloacele tehnice necesare pentru astfel de cercetări, pleacă din nou la Institutul Marey, din Franța, unde rămîne timp de doi ani.

Între timp făcuse demersurile necesare pentru construirea unui nou laborator de fiziologie, întrucît cel înființat de profesorul Al. Vitzu nu mai corespundea cerințelor fiziologiei de după primul război mondial.

Împreună cu profesorul D. Voinov, a elaborat un plan pentru construirea unui grandios și modern laborator. Înfăptuirea acestui plan a întîmpinat numeroase și, în mare parte, cu totul nejustificate obstacole. Pînă la urmă, totuși s-a realizat. Acesta fiind actualul local al Facultății de biologie din București. Dar, pentru I. Athanasiu a fost prea tîrziu, căci o boală nemiloasă îl răpuse (20.VII.1926), înainte de a fi putut instala laboratorul de fiziologie

La moartea profesorului I. Athanasiu, situația era deosebit de grea, deoarece noul local încă nu era terminat, iar vechiul institut fusese dărîmat, pentru alinierea actualului bulevard N. Bălcescu. Zestrea laboratorului era împachetată în lăzi, iar aparatura comandată de Athanasiu în Franța încă nu sosise.

În privința *activității didactice* desfășurate de I. Athanasiu, avem toate motivele să o considerăm ca deosebit de mulțumitoare, cu excepția — desigur — a anilor războiului (1916—1918).

Încă înainte de a fi venit la Universitatea din București, I. Athanasiu avusese prilejul să dobîndească o experiență didactică foarte pozitivă în cadrul Școlii Superioare de Medicină Veterinară.

Din relatările multora dintre elevii săi rezultă că prelegerile prof. Athanasiu erau cu drept cuvînt magistrale. De altfel, nivelul științific al acestora poate fi ușor apreciat, pe de o parte după numeroasele „fișe de curs", care au rămas de la el, iar pe de altă parte după *cursurile litografiate* care au fost scoase în acea perioadă.

Cu ocazia sortării *fișelor* (care se află în arhiva catedrei) s-a putut constata că profesorul își revizuia și actualiza o mare parte din curs în fiecare an școlar.

O altă menţiune care trebuie făcută în legătură cu prelegerile de fiziologie este aceea că, deşi cursul de fiziologie era dublat de numeroase lucrări practice — încă de pe timpul profesorului Al. Vitzu — totuşi se mai făceau şi *demonstraţii experimentale* aproape la fiecare lecţie.

Datorită acestor demonstraţii, materia teoretică expusă la curs se cristaliza în faţa studenţilor în ceva concret, pozitiv şi de neuitat.

Demonstraţiile de la prelegerile de fiziologie erau atît de interesante şi de instructive încît ele constituiau o atracţie nu numai pentru studenţii facultăţii de ştiinţe, ci şi de la alte facultăţi şi chiar pentru publicul din oraş.

În legătură cu activitatea didactică de la catedra de fiziologie animală (generală şi comparată) condusă de prof. I. Athanasiu, mai este de notat şi faptul că el şi-a dat bine seama de sensul dezvoltării acestei ştiinţe şi de necesitatea cunoaşterii structurilor intime ale organismului, precum şi a proceselor chimice care se desfăşoară în intimitatea lor. De aceea, în prelegerile sale el a introdus din an în an tot mai multe noţiuni de „chimie fiziologică" şi de „histologie". Acelaşi lucru l-a făcut şi la lucrările practice şi la demonstraţii, în locul multora dintre disecţiile şi vivisecţiile, care se practicau cu precădere în epoca prof. Al. Vitzu, introducînd lucrări de analiză a lichidelor biologice (sînge, urină, sucuri digestive), analiza gazelor respiratorii, precum şi lucrări de microscopie a organelor şi a ţesuturilor animale.

La un moment dat, volumul materiei de „chimie fiziologică" predat la fiziologie devenise atît de mare încît s-a impus necesitatea de a se desprinde ca disciplină aparte. Ca urmare a acestui fapt, la catedra de fiziologie a facultăţii de ştiinţe a Universităţii din Bucureşti a apărut o disciplină nouă — chimia fiziologică — încă din primul deceniu al acestui secol. Titularul acestei discipline, cu gradul de conferenţiar, era Dr. Dimitrie Călugăreanu. El era, de fapt, fiziolog, dar poseda o temeinică pregătire de chimie organică, datorită căreia a putut să se orienteze surprinzător de bine în problemele fundamentale ale chimiei biologice de pe atunci, care mai purta încă denumirea de chimie fiziologică.

O dovadă certă despre conţinutul cursului de chimie fiziologică predat de D. Călugăreanu o constituie un volum de note litografiate, publicat în anul 1909.

Acesta a fost primul curs de chimie fiziologică predat şi publicat în ţara noastră. El avea un volum de aproape 500 pagini, cuprinzînd cele mai importante cunoştinţe despre natura substanţelor organice şi despre rolul lor în organismul animal. O atenţie deosebită s-a dat compoziţiei lichidelor organice (sînge, limfă, urină, lapte) şi metodelor de analiză a acestora

După primul război mondial cursul de chimie fiziologică a fost transformat într-unul de chimie biologică, al cărui titular a devenit prof. Craifăleanu.

Cît priveşte *histologia*, aceasta a continuat să rămînă cuprinsă în cadrul cursului de fiziologie încă mult timp, dezvoltată fiind în special la lucrările practice. Nu exista un curs propriu-zis de histologie, însă la lucrările practice (pentru care era un volum de ore destul de mare), li se făcea studenţilor şi o amplă expunere teoretică despre structura ţesuturilor şi a organelor, despre modul cum este adaptată structura la funcţia organului respectiv. Aceste expuneri teoretice şi studiul preparatelor histologice mergeau paralel şi în strînsă conexiune cu materia de fiziologie tratată la curs. Mulţi dintre cei care au studiat în acest mod sînt de părere că era mai bine aşa decît sub forma de materii independente şi distanţate cu unul sau chiar doi ani, cum se învaţă acum.

În concluzie, organizarea studiului fiziologiei şi modul cum se desfăşura activitatea didactică la catedra condusă de profesorul I. Athanasiu erau într-un progres real şi firesc faţă de perioada profesorului Al. Vitzu.

Orientarea ideologică a cursului predat de profesorul I. Athanasiu a fost categoric materialistă.

Acest lucru se desprinde clar atît din fişele de curs, cît şi din cursul litografiat. E drept că uneori concepţia sa materialistă este exprimată într-o formă mecanicistă, dar în nici o parte a cursului nu se găsesc aspecte idealiste.

Chiar în prima sa lecţie ţinută la Universitatea din Bucureşti (1905), Athanasiu arăta că: *„Materia şi energia din organismul vieţuitor nu sînt decît forme ale uneia şi aceleiaşi materii şi energii universale"*. Prin urmare, concepţia sa materialistă despre natura corpurilor vii este clară şi categorică.

Din păcate, însă, ea îmbracă uneori, după cum am spus, și forme mecaniciste, de exemplu: în aceeași prelegere, după ce arăta în mod just că obiectul fiziologiei este „cunoașterea fenomenelor care se petrec în organismul animal", el a adăugat că „un atare organism poate fi comparat cu o mașină", idee care se mai întîlnește și în alte părți ale cursului, precum și în alte lucrări ale sale.

În ansamblu, însă, concepția care stă la baza orientării fiziologice a prof. I. Athanasiu, este cea a școlii franceze, fondată de Claude Bernard. Această concepție a fost expusă în mod magistral de către ilustrul savant francez în faimoasa lui „*Introducere la Studiul Medicinei Experimentale*", apărută într-o primă ediție în anul 1865 și reeditată ulterior în mai multe rînduri, precum și în diferite alte lucrări. În vremea cînd Athanasiu era la studii în Franța, opera științifică și „concepția filozofică" a lui Claude Bernard, se bucurau, nu numai în țara lui, ci în toată lumea, de un prestigiu neobișnuit de mare.

În fond, Claude Bernard era adeptul și teoreticianul „determinismului", arătînd că orice fenomen este determinat de un „ansamblu de condiții materiale", care pot fi cercetate și cunoscute, excluzînd orice „altă intervenție", de exemplu, a unei „forțe vitale".

Ioan Athanasiu și-a însușit și el această concepție încă din tinerețe și i-a rămas credincios pînă la sfîrșit. Despre orientarea sa în fiziologie există o dovadă certă încă dinainte de a fi devenit profesor la Universitatea din București. Această mărturie o găsim exprimată într-un amplu articol publicat în revista „Convorbiri literare", în anul 1902. Articolul se intitulează: „Considerațiuni generale asupra funcțiunilor sistemului nervos".

În această lucrare arată, încă de la început, că „funcțiunile sistemului nervos, deși cele mai complicate din organismul animal, pot fi cu toate acestea analizate, *prin metoda experimentală*". Aceeași idee o exprimase în diferite lucrări și Claude Bernard aducînd numeroase argumente experimentale și din unele observații medicale

Nu este aci locul pentru o analiză critică a orientării materialiste în fiziologie a profesorului I. Athanasiu — și, de altfel aceasta a și fost făcută de C. Totoescu într-o amplă *lucrare* publicată nu de mult (1957) — însă, părîndu-mi-se deosebit de concludent sfîrșitul articolului său menționat mai sus, consider că este util să fie reprodus.

Iată, cum își încheia Athanasiu articolul: „analizate în toate elementele lor, *actul instinctiv și intelectual nu sînt decît acte reflexe*".

În același sens se exprimase și I. M. Secenov în epocala sa lucrare despre „Reflexele creierului" (1863). Este de presupus că I. Athanasiu a cunoscut și el această lucrare, care fusese publicată în anul 1884, deci cu puțin timp înaintea sosirii lui în Franța, și într-o versiune franceză.

Prin urmare, este clar că I. Athanasiu poseda o concepție categoric materialistă nu numai în privința funcțiilor vegetative ale organismului, ci și despre formele cele mai complexe ale funcțiilor de relație și de comportament.

Adoptarea unei concepții materialiste și neabaterea de la aceasta, ni se pare cu atît mai demnă de interes cu cît ea nu era împărtășită și de către maestrul său Charles Richet, pentru care a nutrit pînă la sfîrșitul vieții sale, o nețărmurită stimă și gratitudine. (Notăm că Ch. Richet a evoluat cu timpul spre o concepție idealistă, obscurantistă, expusă într-o voluminoasă lucrare, intitulată „La métapsychie").

Totuși, I. Athanasiu nu poate fi considerat nici ca un *militant* al filozofiei materialiste, deoarece în afară de articolul publicat în „Convorbirile Literare" și de lecțiile ținute pentru studenți, în nici o altă împrejurare nu și-a manifestat convingerile ideologice. Așa de exemplu, cu ocazia faimoasei polemici dintre Paulescu, de o parte, și profesorii Leon și Voinov de cealaltă parte, Ioan Athanasiu n-a luat nici o poziție, deși intervenția sa ar fi fost cum nu se poate mai oportună.

Din punct de vedere social-politic, de asemenea, deși profesorul I. Athanasiu era un democrat convins (v. lucrarea C. Totoescu) ideile sale n-au depășit nivelul concepției „poporaniste". Orientarea sa în acest domeniu ne este cunoscută din mai multe articole și lucrări, cea mai concludentă dintre acestea pare a fi o conferință pe care a ținut-o la Școala de Educație Fizică, în anul 1915, și publicată apoi în anul următor în „Revista Generală a Învățămîntului" sub titlul: Bazele științifice ale educației fizice. Luînd ca bază constatările făcute de

comisiile de recrutare în anii 1907—1913, care au găsit ca fiind inapți pentru serviciul militar un foarte mare număr de tineri țărani, în special din județele de la munte, I. Athanasiu explică această alarmantă stare ca efect al unor cauze doar aparente, fără să amintească măcar despre crunta exploatare moșierească, adică despre adevărata cauză a mizeriei țăranului român. După Athanasiu, cauzele proastei stări a sănătății țăranilor erau : alimentația cu porumb, consumul de alcool și... „lipsa unei gimnastice raționale". Cît privește cauza comună, fundamentală, a acestor rele, după I. Athanasiu era neștiința și lipsa de cultură. Consecvent acestei păreri, el milita pentru răspîndirea prin intermediul școalei de toate gradele, a științei și culturii în masele largi ale poporului, fără să se preocupe vreodată de latura politică a problemei, deși evenimentele tocmai din acel an 1907, la care se referă lucrarea, i-ar fi putut da de gîndit în această privință și l-ar fi putut lămuri îndeajuns.

Prin urmare, putem considera, că pe tărîm social-politic prof. I. Athanasiu, deși era democrat și profund atașat de popor nu era totuși un intelectual de avangardă.

În schimb, prin *activitatea sa științifică* el se găsea în rîndul fiziologilor deschizători de drumuri.

El a lucrat mai ales în următoarele domenii de fiziologie experimentală :

— *Hematologie* — începînd cu teza de doctorat asupra hematiilor la cal, continuînd cu diferite probleme asupra coagulării sîngelui și terminînd cu un studiu vast asupra limfei

— *Cardiologie* — mai multe studii asupra efectului temperaturii asupra inimii de broască țestoasă ; asupra travaliului muscular ; asupra glicogenului cardiac, în cursul diferitelor sezoane la broască ; asupra supraviețuirii inimii izolate de broască etc

— *Metabolism* — metabolismul azotului la broască și variațiile sale sezoniere ; asupra acțiunii fosforului în metabolismul lipidelor ;

— *Fiziologia musculară* — asupra funcționării mușchilor antagoniști în mișcările voluntare ; travaliul mușchilor în așa-numitul regim permanent ; studii ergografice și galvanometrice ; influența alcoolului asupra travaliului muscular ;

— *Fiziologia nervoasă* — asupra originii și structurii nervului depresor ; asupra curentului de acțiune al nervilor ; studii electroneurografice (cu ajutorul galvanometrului cu coardă).

În ultimii ani ai vieții a fost preocupat îndeosebi de „energia nervoasă", care, după el, este o formă particulară de energie, deosebită de cea electrică, avînd o scară de variațiuni comparabilă cu spectrul energiilor radiante.

Într-adevăr, din analiza operei științifice a prof. I. Athanasiu rezultă că ea cuprinde diverse domenii ale fiziologiei (sînge, limfă, circulație, metabolism, secreții interne, mușchi, sistem nervos și altele), însă el nu s-a mulțumit niciodată cu munca de bătătorire a căilor deschise de alții, ci a încercat întotdeauna să găsească soluții noi pentru problemele abordate.

Lectura articolelor sale științifice este foarte edificatoare în această privință, astfel încît s-ar putea menționa aci numeroase exemple, însă noi considerăm că sînt suficiente numai două, unul în legătură cu fiziologia efortului fizic, iar celălalt referitor la impulsurile nervoase.

În primul caz, este vorba despre cercetările profesorului I. Athanasiu asupra „regimului" fiziologic optim de muncă fizică. În acest scop fuseseră preconizate diferite metode experimentale, dintre care cea mai larg folosită pe vremea prof. I. Athanasiu era cea a fiziologului italian Mosso. A folosit și el acea metodă, însă curînd și-a dat seama că ea prezintă felurite neajunsuri, fapt care l-a determinat, nu numai să-i aducă o foarte judicioasă critică, ci să elaboreze o metodă nouă — acea a dublului ergograf cu bilă — mult superioară aceleia a lui Mosso.

În cel de-al doilea caz, ne referim la cercetările lui I. Athanasiu asupra potențialelor bioelectrice nervoase și musculare. În acea epocă problema era foarte nouă și erau puțini la număr fiziologii care îndrăzneau să o abordezee, însă Athanasiu făcea parte dintre ei.

Pe atunci cea mai perfecționată tehnică de cercetare a biocurenților electrici era aceea a lui Enithoven. El izbutise să înregistreze în mod destul de mulțumitor curenții bioelectrici ai inimii (electrocardiograme) cu ajutorul unui galvanometru cu coardă, foarte sensibil.

Plecînd de la această tehnică, cîţiva fiziologi au încercat să facă acelaşi lucru în privinţa biocurenţilor muşchilor striaţi şi a nervilor. Rezultatele obţinute au făcut obiectul unor controverse ştiinţifice deosebit de interesante, în care I. Athanasiu a intervenit cu autoritatea faptelor experimentale studiate de el.

Lipsindu-i mijloacele adecvate de lucru în ţară, el s-a dus la Institutul Marey unde şi-a construit cu ajutorul unui foarte abil tehnician (Bull), aparatura de care avea nevoie. Tot în acest scop a făcut o deplasare şi la laboratorul lui Enithoven din Leyden (Olanda). Pînă la urmă a reuşit să elaboreze o tehnică de lucru superioară celei folosite de ceilalţi cercetători şi, datorită acesteia, să poată descoperi unele deosebiri între impulsurile nervoase şi biocurenţii musculari. De atunci încoace tehnica de înregistrare a biopotenţialelor electrice s-a îmbunătăţit în mod considerabil, îndeosebi de cînd se aplică în studiul lor aparate electronice din ce în ce mai perfecţionate, totuşi fenomenele observate de I. Athanasiu în acea epocă de pionierat în acest domeniu, continuă să rămînă valabile.

Din analiza operei ştiinţifice a prof. I. Athanasiu rezultă că el a îndeplinit cu adevărat cele două condiţii care se cer, după părerea lui, unui om de ştiinţă, adică, atît pe aceea de a împărtăşi tineretului cuceririle ştiinţei, cît şi cea de a contribui prin cercetări proprii la propăşirea acesteia. El susţinea, cu insistenţă, că noi nu trebuie să ne mulţumim cu situaţia de tributari ai ştiinţei altora, ci că avem şi datoria de a contribui noi înşine la progresul ştiinţei mondiale — „pe această contribuţie — spunea el — se va sprijini de altfel şi consideraţiunea de care ne vom bucura".

Avînd o înaltă conştiinţă despre îndatoririle sale de dascăl şi de om de ştiinţă, I. Athanasiu şi-a cheltuit fără preget toată energia de care a dispus pentru asigurarea unui învăţămînt fiziologic la cel mai înalt nivel şi pentru desfăşurarea unei activităţi ştiinţifice susţinute. Efectul acestor acţiuni n-a întîrziat să apară. În jurul lui s-au strîns numeroşi tineri care, împărtăşind concepţiile maestrului lor şi luînd exemplu de la el, s-au străduit să devină şi ei adevăraţi fiziologi. Ca urmare a acestui fapt, în laboratorul prof. I. Athanasiu s-a format o valoroasă şcoală de fiziologie.

În această şcoală şi-au făcut ucenicia tineri studioşi nu numai de la Facultatea de ştiinţe a Universităţii, ci şi de la Facultatea de medicină umană şi de la Şcoala Superioară de Medicină Veterinară. Dintre aceştia menţionăm aci numai cîţiva, pe cei mai reprezentativi, care au dus mai departe în alte instituţii, învăţătura dobîndită de la maestrul lor: Ioan Drăgoiu, care a devenit profesor de histologie la Facultatea de medicină din Cluj; Aristide Grădinescu, a devenit profesor de fiziologie animală la Universitatea din Cluj; Ioan I. Niţescu, a devenit profesor de fiziologie umană, mai întîi la Cluj, apoi la Bucureşti; Gheorghe Nichita, a devenit profesor de fiziologie la Facultatea de medicină veterinară din Bucureşti; Vasile Băşcanu a devenit profesor de fiziologie umană la Facultatea de medicină de la I.M.F. Iaşi.

Activitatea ştiinţifică desfăşurată în Institutul de fiziologie condus de I. Athanasiu era apreciată nu numai în ţară, ci şi în străinătate. Multe din lucrările efectuate şi-au găsit loc în paginile celor mai renumite periodice de specialitate, cum sînt: Comptes rendus de l'Académie des Sciences (Paris), Comptes rendus de la Société de Biologie (Paris), Pflügers Archiv für die gesamte Physiologie (Bonn), Journal de Physiologie et de Pathologie générale (Paris), Revue générale des Sciences (Paris), Journal of Physiologie (London).

Buna apreciere de care se bucurau fiziologii de la Universitatea din Bucureşti este atestată şi de faptul că Ioan Athanasiu şi Dimitrie Călugăreanu erau colaboratori ai renumitului *„Dictionnaire de Physiologie"*, lucrare unică în lume, scoasă sub conducerea lui Ch. Richet.

Sub îndrumarea prof. I. Athanasiu s-a efectuat *prima lucrare* de doctorat în fiziologie la noi în ţară, acea a prof. Ar. Grădinescu, intitulată *„Contribuţiuni la studiul capsulelor suprarenale"*. O mare parte din această lucrare s-a publicat şi în *Pflügers Archiv*. Ea este considerată ca una din lucrările de bază despre fiziologia glandelor suprarenale.

Analizînd activitatea ştiinţifică desfăşurată la catedra de fiziologie, în timpul profesorului I. Athanasiu, se constată că aceasta se caracterizează printr-o *mare diversitate de preocupări*.

Acest mod de lucru prezintă, fără îndoială, unele avantaje, îndeosebi atunci cînd este vorba despre munca ştiinţifică dintr-un institut de învăţămînt, deoarece se pot dobîndi astfel perspective mai largi, decît dacă se lucrează într-un singur domeniu. Există, însă, şi unele inconveniente, cum este acela de a nu putea adînci îndeajuns nici una din problemele studiate, şi acela de a nu putea realiza o dotare satisfăcătoare a laboratorului.

Aceste neajunsuri se reflectă destul de clar şi în activitatea ştiinţifică a „Institutului de Fiziologie" condus de I. Athanasiu. Fiind abordate într-un timp relativ scurt un număr mare de probleme (ex. metabolismul grăsimilor, structura muşchilor, ţesutul conjunctiv, contracţia musculară, fiziologia inimii, unele aspecte ale neurofiziologiei etc.) ele n-au putut fi adîncite îndeajuns şi astfel n-au lăsat urme suficient de durabile în ştiinţa universală. S-a lucrat mult, dar a rămas puţin. Dacă ar fi existat mai multă continuitate succesele ar fi fost desigur mult mai mari şi ecoul lor ar fi fost mai durabil. Dar, pînă la urmă şi în ştiinţă — ca şi în toate domeniile de activitate umană — rezultatele muncii nu au o valoare eternă, ci una foarte relativă şi trecătoare. Faptul apare foarte evident mai ales acum, cînd cercetarea ştiinţifică a devenit atît de extensivă şi de intensivă, încît totul se perimează cu o mare rapiditate. De aceea, în general, pare a fi mai importantă crearea unui *climat ştiinţific*, în care să se poată dezvolta cît mai bine şi cît mai mulţi cercetători, decît strădania pentru un succes răsunător, dar foarte trecător. Or, dacă ne referim la profesorul Ioan Athanasiu, constatăm că el a avut tocmai acest mare merit de a fi realizat un asemenea climat. La umbra acestui mare copac nu s-a ofilit nici o floare, ci dimpotrivă, ferite de arşiţe, s-au dezvoltat toate după puterile lor adevărate. În climatul şcolii profesorului I. Athanasiu s-a format o pleiadă de fiziologi, care au trecut cu vrednicie torţa aprinsă de el celor din generaţia actuală, urmînd ca şi aceştia să o ducă mai departe, spre o luminoasă glorie viitoare

Prof. univ. dr. doc. N. ŞANTA, Bucureşti

PROF. UNIV. DR. DOC. GH. TH. DORNESCU LA 70 DE ANI

De curînd a fost sărbătorit de elevii şi colaboratorii săi, la împlinirea vîrstei de şaptezeci de ani, prof. univ. dr. doc. Gh. Th. Dornescu, şeful Catedrei de anatomie comparată şi histologie a Facultăţii de biologie din Bucureşti.

Născut la 21 februarie 1898 la Piatra Neamţ, prof Gh Th. Dornescu a absolvit acolo cursurile Liceului „Petru Rareş" (1917). Se înscrie la Facultatea de ştiinţe din Iaşi, după ce urmase timp de doi ani cursurile Facultăţii de medicină. În 1926 devine licenţiat în ştiinţe naturale (specialitatea morfologie animală) cu calificativul foarte bine cu distincţie. Datorită interesului deosebit pentru studiul ales, este numit în 1920 preparator la Laboratorul de morfologie din Iaşi, condus de prof. P. Bujor. Aici îşi începe activitatea de cercetare ştiinţifică, pe care o continuă cu aceeaşi pasiune şi aceeaşi dăruire ca la început. Aproape cincizeci de ani de muncă neîntreruptă au fost închinaţi pînă acum progresului ştiinţei şi învăţămîntului biologic.

În 1924 prof. Dornescu este numit asistent, iar în 1927 este transferat la Laboratorul de morfologie animală din Bucureşti, condus de prof. D. Voinov. Între 1927—1930 şi în anul 1931 face studii de specializare în Franţa, în laboratoarele unor profesori de renume ca Champy, Guilliermond, Wintrebert şi în staţiunile zoologice marine de la Roscoff, Concarneau şi Monaco. În 1935 îşi susţine teza de doctorat cu tema „Cercetări asupra structurii celulelor nervoase" şi obţine titlul de doctor în ştiinţe naturale al Universităţii din Bucureşti, cu menţiunea foarte bine cu distincţie. Trecînd prin toate treptele ierarhiei universitare este numit în 1946 profesor titular la Catedra de morfologie animală, iar în 1953 devine şeful catedrei, actualmente Catedra de anatomie comparată, histologie şi embriologie.

Activitatea de cercetare s-a îmbinat cu activitatea didactică, numeroşi studenţi formîndu-şi o bună parte din cultura biologică la cursul de anatomie comparată şi a omului, pe care prof. Dornescu îl face în egală măsură documentat şi atractiv.

Prof. Dornescu inițiază, îndrumează și sprijină pe începători în tehnica histologică, a scris și scrie încă lucrări în colaborare.

Activitatea sa de cercetare este concretizată în 60 lucrări, publicate în mare parte în reviste de largă circulație: Comptes rendues des seances de la Société de Biologie, Bulletin d'Histologie appliquée, Archives d'Anatomie microscopique, Archives de Zoologie expérimentale et générale, Morphologisches Jahrbuch, Anatomischer Anzeiger. Observațiile și interpretările date de prof. Dornescu unor structuri anatomice sînt reproduse în diferite tratate de specialitate străine. Activitatea prof. Dornescu reprezintă o contribuție valoroasă la progresul științei, sporind prestigiul internațional al științei românești.

Prof. Dornescu este posesorul unei tehnici histologice desăvîrșite. Preparatele sale microscopice sînt modele de execuție precisă și estetică. Ele i-au servit pentru descrierea și lămurirea unor structuri pînă atunci ignorate, sau despre care existau păreri foarte diferite. Lucrările sale în domeniul morfologiei animale se pot grupa într-un număr de probleme, care i-au suscitat în mod deosebit interesul.

Un număr remarcabil dintre lucrările sale, efectuate cu sau fără colaborare, se referă la structura constituanților citoplasmatici în celulele hepatice, sanguine și nervoase, dar și în diferite alte tipuri de celule de la nevertebrate și vertebrate. Multe din aceste lucrări se referă la structura celulei hepatice în seria vertebratelor, în diferite faze funcționale, mai precis la dispoziția vacuomului în raport cu procesul elaborării bilei.

Alte lucrări, scrise împreună cu prof. Steopoe, sînt dedicate structurii celulelor sanguine. În două interesante lucrări cu această temă, apărute în 1945 în „Academie Roumaine. Bulletin de la Section Scientifique", sînt descrise organe limfocitopoetice la filopodele anostracee, studiindu-se citologia și proprietățile elementelor sanguine ale acestor nevertebrate.

Prof. Dornescu acordă un interes deosebit studiului citologic al celulei nervoase, căruia i-a consacrat un mare număr de lucrări începînd cu teza sa de doctorat. În toate celulele nervoase de nevertebrate și vertebrate studiate, prof. Dornescu a observat constituanți comuni: aparat Golgi, vacuom, condriom. După cercetări perseverente, el a putut afirma că aparatul Golgi din neoroni nu are forma unei rețele, ci este format numai din dictiozomi, formațiuni distincte de condriom și mai ales de trofospongiu, al căror număr variază în funcție de mărimea celulei. Microscopia electronică a confirmat aceste interpretări făcute acum aproape treizeci de ani.

Unele lucrări ale prof. Dornescu abordează cazuri teratologice interesante, întîlnite la unele vertebrate. Altele au un caracter histo-fiziologic, structurile studiate fiind legate de aspecte funcționale. Astfel sînt: evoluția anuală a epididimului la *Cistudo europea*, existența unui segment sexual în tubul urinifer al rinichiului la *Lacerta*, variații structurale ale tecii preganglionare la insecte în timpul metamorfozei, studiul branhiilor și circulația în artrobranhiile și podobranhiile de la langustă. Unele lucrări sînt din domeniul morfologiei experimentale: studiul efectelor hipofizectomiei asupra glandei genitale mascule la *Rana esculenta* și studiul influenței captivității și inanității asupra structurii testiculului și epididimului la *Lacerta agilis*.

Multe din lucrările sale lămuresc structura microscopică a unor organe la nevertebrate și vertebrate: atriumul oviductului de la *Balanus*, glandele anexe ale intestinului mediu la aceeași specie, sistemul reticulo-endotelial la rac. O lucrare deosebit de interesantă, scrisă în colaborare cu prof. Steopoe, este „Glandele tegumentare la filopodele anostracee", în care este lămurită structura celor nouă tipuri de glande tegumentare prezente la unele filopode (cîteva descrise pentru prima oară). Lămurirea morfologiei acestor glande oferă sistematicii un nou criteriu de anatomie microscopică pentru determinarea genurilor. Lucrarea a fost premiată în anul 1950 de către Academia Republicii Socialiste România. Alte lucrări au ca obiect de studiu crapul: anatomia și histologia rinichiului, structura arterelor și vaselor sanguine, structura branhiilor, vascularizația pronefrosului, tiroida heterotipică.

În ultimii ani, prof. Dornescu, a efectuat o serie de lucrări de anatomie comparată la vertebrate, dintre care unele oferă noi criterii morfologice taxonomiei. Astfel amintim, studiul comparativ al craniului la Pinipede și Cervide,

canalele hepatice, coledoc și pancreatice la Anure, Urodele, Saurieni și Chelonieni, studiul glandelor bucale la Saurieni, studiul branhiei la Teleosteeni.

De-a lungul unei cariere îndelungate, profesorul Gh. Th. Dornescu a cîștigat merite incontestabile în știință și în activitatea didactică, decernarea, în anul 1964, a înaltei distincții de profesor emerit constituind o recunoaștere a acestor merite. Alături de recunoașterea oficială, cea mai frumoasă încununare și răsplată a unei activități de aproape cinci decenii este admirația și recunoștința elevilor săi, pe care prin cuvînt și exemplu i-a pregătit pentru cariera didactică și științifică.

LILIANA BABEȘ, București

AL VI-lea CONGRES INTERNAȚIONAL DE PROTECȚIA PLANTELOR (VIENA, 30 AUGUST — 6 SEPTEMBRIE, 1967)

Aceste manifestații științifice care au loc la 4—6 ani întrunesc numeroși specialiști în protecția plantelor. Congresul care a avut loc la Viena, în sălile Universității, a întrunit peste 2 000 de participanți: biologi, agronomi, chimiști și alți specialiști în protecția plantelor, din institute de cercetări, din institute de învățămînt, unități de producție, industrii de produse fitofarmaceutice din peste 50 de țări, din cele 5 continente.

De la început s-a remarcat latura practică a acestui Congres, care a căutat și a reușit să scoată în evidență ultimele cuceriri ale științei care pot fi introduse în practica protecției plantelor.

Lucrările Congresului au fost axate pe 3 simpozioane și pe 301 lucrări prezentate în cele 6 secții ale congresului.

Cromatografia în gaz — care a fost dezbătută în 6 referate privind aplicarea practică și partea teoretică a acestei probleme în tehnica determinării reziduurilor de produse fitofarmaceutice.

Cromatografia pe hîrtie — în cadrul căreia au fost susținute alte 6 referate, care au discutat rolul acestui tip de cromatografie în analiza reziduurilor de produse fitofarmaceutice și în special a insecticidelor organo-clorurate, organo-fosforice și carbamice, a inhibitorilor colinesterazei, a reziduurilor de erbicide ș.a.

Rezistența insectelor la insecticide — a stîrnit cel mai mare interes, iar numeroasele laturi ale acestei probleme au fost prezentate în 21 de referate, dintre care cele mai numeroase au fost consacrate rezistenței la DDT și insecticide organo-fosforice. O importanță deosebită a fost acordată rezistenței rozătoarelor față de raticidele anticoagulante.

Lucrările propriu-zise ale Congresului, au fost dezbătute în 6 secții.

★

La *secția I — lupta biologică* — au fost prezentate 53 lucrări. S-au discutat problemele folosirii entomo-paraziților, a antagonismului dintre ciuperci și bacterii, a rezistenței plantelor la boli și a raselor fiziologice a ciupercilor fitopatogene. Din materialele prezentate a reieșit că lupta biologică în patologia vegetală este nu numai necesară, dar și realizabilă în practică, iar rezultatele încurajatoare obținute pînă în prezent în această direcție, pledează în favoarea aplicării luptei biologice nu numai în combaterea dăunătorilor, dar și în combaterea bolilor la plante.

În acest capitol s-a discutat folosirea paraziților și a prădătorilor, a combaterii bacteriologice prin folosirea culturilor de *Bacillus thuringiense* și altele, prin sterilizarea fizică sau chimică a masculilor insectelor vătămătoare, apoi rezistența plantelor la boli sau *lupta genetică.*

În *secția a II-a — lupta fizico-mecanică* — au fost prezentate și dezbătute 10 lucrări, din care s-au desprins rezultatele bune obținute în dezinfectarea anaerobă a semințelor, în folosirea termoterapiei în combaterea manei la cartof, a luptei împotriva bolilor și dăunătorilor din livezi și a distrugerii mecanice a buruienilor din culturi.

Tot în această secţie, s-au prezentat unele măsuri legislative privind protecţia plantelor în diferite ţări.

Secţia a III-a — lupta chimică — a fost cea mai cuprinzătoare ca număr de referate (167 de lucrări), ca participanţi şi ca probleme ridicate. Aceste fapte au demonstrat că lupta chimică împotriva dăunătorilor şi bolilor la plante este încă în atenţia specialiştilor.

La subsecţia *insecticide* s-au arătat proprietăţile insecticide sau acaricide, a unor produse noi insistîndu-se nu numai asupra eficacităţii lor, dar şi asupra toxicităţii reduse pentru om şi animale folositoare, a modului de aplicare, a timpului de pauză. S-a discutat asupra metabolizării unor insecticide de către insecte şi raticide de către şoareci.

S-a arătat acţiunea insecticidelor cloro-derivate şi a unora organo-fosforice asupra sistemului nervos.

O noutate a constituit-o prezentarea lucrărilor privind unele insecticide organo-vegetale, cum sînt piretrinele, şi a unora minerale ca arseniaţii, care alternate cu cele organice de sinteză vor remedia actuala situaţie a rezistenţei cîştigate a unor insecte, faţă de produsele insecticide organice.

În subsecţia *fungicide*, s-a discutat — pentru prima dată în istoricul sintetizării acestor produse — apariţia fungicidelor cu acţiune endoterapică, apariţie mult aşteptată.

Aplicarea acestor substanţe se face fie prin tratarea seminţelor, fie prin aplicarea prin stropiri în cursul vegetaţiei.

În subsecţia *combaterii pe cale chimică a buruienilor din culturi*, lucrările prezentate au pus în discuţie influenţa erbicidelor asupra regimului de apă din sol, reacţiunea bacteriilor faţă de aceste produse, reactivarea erbicidelor de către graminee, a metabolismului şi a mecanismului de acţiune a acestora asupra diverselor plante spontane sau cultivate. S-au arătat rezultatele aplicării erbicidelor în culturile de cereale şi plante tehnice, legume, căpşuni, livezi ş.a. Nu a lipsit nici prezentarea de produse sintetizate recent.

Ultima subsecţie a discutat *folosirea în protecţia plantelor a antibioticelor şi a stimulatorilor sau inhibitorilor de creştere.*

O deosebită atenţie a fost dată produsului CCC (Ciocel) sintetizat recent, care a fost folosit ca un încetinitor de creştere, un inhibitor al biosintezei, a sporirii rezistenţei la frig şi în multe alte fenomene fiziologice ale plantelor, care pot crea condiţii diferite pentru dezvoltarea agenţilor fitopatogeni.

Dintre regulatorii de creştere s-au prezentat şi alte substanţe pe bază de acid dimetilamino succinic şi floren carbonilic, care au acţiune asupra formării frunzelor şi lăstarilor, a colorării fructelor, a opririi căderii premature a fructelor, a creşterii numărului de butoni florali ş.a.

În ce priveşte folosirea antibioticelor s-a arătat posibilitatea introducerii în practică a unor astfel de substanţe, nu numai în combaterea unor bacterioze şi micoze, dar şi a unor acarieni rezistenţi, folosindu-se actidiona, flavomicetina şi antimicina.

S-a remarcat posibilitatea folosirii unor astfel de preparate ca tiouracilul şi azoguanidina, ca inhibitori ai unor virusuri in vitro şi in vivo, reducîndu-se mult atacul unor viroze.

În cadrul *secţiei a IV-a — analiza produselor fitofarmaceutice* — s-au prezentat 27 referate cu privire la metodele de analiză a produselor fitofarmaceutice şi a reziduurilor acestora. Această problemă mult dezbătută pe plan internaţional, a constituit şi la Congresul de la Viena un obiect principal de discuţii, care s-au purtat în jurul reziduurilor de produse fitofarmaceutice din sol, din ţesuturile şi lichidele animale, de pe fructe, legume, furaje, din lapte, seminţe de grîu, ape de infiltraţii şi în general în tot mediul înconjurător.

S-a arătat influenţa acestora asupra microflorei şi microfaunei din sol şi s-a insistat asupra metodelor de analiză a acestora.

La *secţia a V-a — problema reziduurilor fitofarmaceutice* — au fost prezentate 40 de lucrări, care au arătat influenţa produselor fitofarmaceutice asupra animalelor sălbatice, asupra conservării fructelor, precum şi asupra rezistenţei căpătate de insecte şi acarieni.

Secţia a VI-a — luptă integrată — a cuprins 32 referate. S-au arătat avantajele acestei metode, care cuprinde şi îmbină toate măsurile de combatere cunoscute, chimice, biologice, mecanice, genetice.

Toate lucrările prezentate la congres, între care și 11 din Republica Socialistă România, au avut un conținut substanțial și de înalt nivel științific. Ele au fost date publicității sub formă de rezumate în 3 limbi, într-un volum de peste 700 pagini, editat sub auspiciile Academiei de Medicină din Austria. Viitorul congres va avea loc în 1971 la Paris.

AL. V. ALEXANDRI, București

CERCETĂRI ÎN SERICICULTURĂ PREZENTATE LA REUNIUNEA MONDIALĂ DE LA MURCIA — SPANIA (NOIEMBRIE — 1967)

În perioada 14—20 noiembrie 1967, s-a desfășurat în Spania la Murcia și Madrid, lucrările unei reuniuni mondiale de sericicultură și produsul său principal, mătasea naturală.

Reuniunea a fost organizată sub egida Comisiei Sericicole Internaționale, care își are sediul permanent la Alés în Franța.

Un număr de 22 țări au fost reprezentate prin 76 delegați sau invitați, ei fiind : cercetători, tehnicieni, producători agricoli, industriași etc.

Programul a cuprins 27 comunicări științifice, tehnice și economice, care s-au prezentat în cele 8 secții, delegația din Republica Socialistă România prezentînd 3 comunicări.

În secția a II-a, cultura dudului, s-au prezentat 5 comunicări. Cercetătorii japonezi : Doi, Terenaka, Yara, Asuyama, s-au referit la bolile provocate de microorganismele din grupa PLT, găsite în parenchimul plantelor, și la combaterea lor cu tetraciclină.

Un alt grup de cercetători japonezi : Ohta, Doi, Morii și Imai au prezentat rezultatele combaterii *Hyphantriei cunea* (omida păroasă a dudului) cu ajutorul unui virus nuclear.

A atras atenția participanților și comunicarea făcută de cercetătorii din țara noastră : E. Craiciu și O. Coteanu, privitor la studiul a 4 soiuri românești de dud, din care a reieșit că productitvitatea dudului este strîns legată de indicii morfologici, anatomici, fiziologici și biochimici.

În secția a III-a de biologie, comunicarea prezentată de Yokoyama (Japonia) s-a referit la studii recente în ce privește reacția hemo-musculară, în toate stadiile de dezvoltare ale lui *Bombyx mori* și comportarea față de hrană a acestuia, în cazul unor rase obținute prin mutații în urma iradierii cu raze X a crisalidei.

Injectarea de hemolimfă luată de la larvă sau crisalidă, făcută în toate stadiile de dezvoltare ale viermelui de mătase embrion, larvă, pupă, imago, a determinat o reacție hemo-musculară. În primele 3 stadii s-a produs contracția mușchilor în jurul punctului de injectare, iar la stadiul de imago o preocupare pentru depunerea ouălor, al căror număr s-a redus, față de martorul neinjectat.

Cercetînd și aspectul genetic al reacției hemo-musculare, s-a căutat să se facă selecția raselor de viermi de mătase pe baza reacției hemo-musculare, caracter de care să se țină seama în încrucișare, el fiind dominant.

Szuba (Polonia), prezentînd observațiile și studiile preliminare asupra diapauzei la hibrizii de viermi de mătase japonezi, a tras concluzia că pentru a se obține un procent de ecloziune de 95%, este necesar ca la sfîrșitul hibernării, ouăle să fie supuse la un șoc termic de 17° timp de 48 ore, pentru ca embrionul să atingă un anumit stadiu de dezvoltare mai avansat, după care se va ține iar la 2,5°C.

În secția a IV-a, genetica și ameliorarea viermilor de mătase, s-au prezentat 5 comunicări, majoritatea referindu-se la bazele genetice ale manifestărilor diferitelor caractere și însușiri la *Bombyx mori* L.

Tazima și Onuma (Japonia), în comunicarea privitoare la producerea experimentală a androgenezei, ginogenezei și poliploidiei la *Bombyx mori* L. prin tratamentul cu CO_2, au emis ipoteza că împerecherea pronucleelor de același sex, care în condiții obișnuite nu are loc, se produce în urma denaturării componentelor celulare de către CO_2, care influențează temporar tipul normal de împerechere.

Sidha (Japonia) a stabilit că numărul de ouă fecundate depuse de fluturele femel, este în raport cu numărul spermatozoizilor introduşi în timpul împerecherii de către mascul, acesta putînd fi folosit a doua oară numai după un repaus de o oră.

De asemenea, Sidha, într-o altă comunicare a prezentat rezultatele cercetărilor în ce priveşte sex-linkage, la cîteva rase de viermi de mătase cu 3 somnuri, stabilind că gena specifică de sex-linkage este localizată pe cromozomul Z la masculul din rasa Nan-Nung 68, în timp ce la rasa Cambodgia tot cu 3 somnuri, ea nu este semnalată pe cromozomul Z.

În secţia a VIII-a, alimentaţia viermilor de mătase, s-au prezentat 4 comunicări. Cercetările privitoare la folosirea hranei preparate, numită şi sintetică, în creşterea viermilor de mătase, prezentate de Fukuda (Japonia) au suscitat un interes deosebit. Aceste cercetări se află astăzi în fază de laborator deoarece costul gogoşilor de mătase este de 6 ori mai mare decît al celor obţinute prin creşterea larvelor cu frunză de dud.

Fukuda, în urma cercetărilor întreprinse pentru punerea la punct a lucrărilor de fiziologia nutriţiei, a folosit o hrănire sintetică unică, în care a folosit frunza de dud, de stejar şi ricin (folosite în alte reţete sub formă de praf) şi a reuşit să hrănească cele 3 specii : *Bombyx mori, Anthereaea perny* şi *Phylosomia cynthia.*

Lucrarea lui Baud (Franţa) care a făcut o inventariere a cercetărilor întreprinse în Japonia mai ales, precum şi într-o mică măsură în Franţa şi Italia, a fost bine apreciată.

Comunicările prezentate şi discuţiile purtate la această manifestare mondială sericicolă, au fost considerate deosebit de folositoare, atît pentru cercetători cît şi pentru cei care lucrează direct în producţie, deoarece le-a dat posibilitatea prin contactele personale să aibă în viitor o colaborare mai strînsă şi să aducă o contribuţie mai rapidă la creşterea producţiei de mătase naturală, cea mai mobilă fibră textilă.

Dr. Ing. **MARIN CRAICIU,** Directorul Staţiunii centrale de apicultură şi sericicultură, Bucureşti

CONTRIBUŢIA SOFIEI LEPNEVA ÎN DOMENIUL HIDROBIOLOGIEI ŞI ENTOMOLOGIEI

Profesoara dr. docent în ştiinţele biologice Sofia Lepneva aparţine pleiadei celor mai distinşi hidrobiologi şi entomologi sovietici, continuatoare a studiilor strălucite începute de A. V. Martynov asupra distribuţiei geografice, taxonomiei şi ecologiei Trichopterelor din apele Uniunii Sovietice.

Născută într-o familie de profesori, la Voronej, în anul 1883, a absolvit cursurile superioare la Moscova în specialitatea zoologia nevertebratelor, avînd profesori valoroşi ca M. A. Menzbir, P. P. Suşkin, N. K. Kolţov[1]).

Activitatea ştiinţifică, începută din anul 1911 ca organizatoare a cercetărilor ştiinţifice la Societatea de istorie naturală din Iaroslav, a fost continuată din 1922 la Institutul hidrobiologic din Leningrad, şi apoi din 1936 pînă la sfîrşitul vieţii, la Institutul zoologic al Academiei de Ştiinţe din Leningrad.

În cadrul expediţiei din Oloneţk (1921—1923), Sofia Lepneva a realizat prelucrarea întregului material Trichopterologic din lacurile Careliei. Au urmat cercetări de teren şi de laborator asupra larvelor de Trichoptere din rîurile Oka, Volga, Kama, Don, Nipru, Bug, din apele regiunii Leningrad şi din bazinul lacurilor Meşerski, Baikal, a lacurilor din Altaiul Central.

În anul 1925 a explorat bazinul rîului Obi, realizînd prima contribuţie largă asupra bentosului rîurilor siberiene. Între 1928—1934 a condus expediţii de cercetare cu caracter limnologic complex asupra lacului Teleţki, din munţii Altai.

---

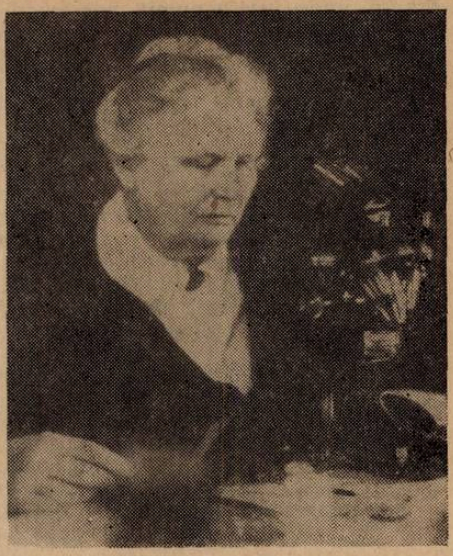
[1]) L. A. Zhiltzova: *In memory of S. G. Lepneva* (1883—1966). Rev. d'Entomologie de l'U.R.S.S., XLVI, 1, 1967.

în Asia centrală ; materialul prelucrat cu acest prilej de Lepneva şi colaboratorii săi a fost publicat în 4 mari volume.

Neobosita cercetătoare a lucrat în 1937 în Saianul de vest ; în 1939 în regiunea lacului Selijer ; în 1940 la Staţiunea biologică din Borodinsk ; în 1942—1944 în Tadjikistan.

La vîrsta de 62 de ani a susţinut o valoroasă teză de doctorat despre „Fauna bentonică din lacul Teleţki şi condiţiile lui de viaţă".

După aceasta au urmat în continuare noi cercetări de teren şi de laborator (în perioada 1946—1951 în regiunea Kalininsk). În 1948 (la vîrsta de 65 de ani) a participat la o expediţie în Gruzia ; în 1953 a luat parte la cercetări de teren în Transcaucazia şi Caucaz, unde a descris un nou gen de Trichoptere Rhyacophilidae, *Philocrena*.



Sofia Lepneva

În total Sofia Lepneva a publicat aproape 100 de lucrări ştiinţifice şi un mare număr de lucrări de popularizare a ştiinţei. Rezultatele principalei sale activităţi ştiinţifice le-a reunit în 2 volume asupra larvelor şi nimfelor de Trichoptere din fauna U.R.S.S., însumînd peste 1 100 pagini.

Sofia Lepneva s-a bucurat de un mare prestigiu în ţara sa şi peste hotare, fiind nespus de iubită de elevii şi colaboratorii săi. Puterea de muncă, abnegaţia şi modestia nu îi erau întrecute decît de pasiunea vie pentru ştiinţă, exigenţa faţă de sine, înţelegerea şi atenţia faţă de cei din jur, preocuparea pentru dezvoltarea cercetărilor ştiinţifice şi a cadrelor tinere de cercetători.

Am cunoscut-o numai din corespondenţa purtată cu d-sa timp de 12 ani. De la dînsa am primit totdeauna răspunsuri competente în problemele de specialitate, bibliografie Trichopterologică deosebit de preţicasă ; ne-a trimis de asemenea materiale de comparaţie din Volga şi Nipru.

Sofia Lepneva s-a stins din viaţă la 8 octombrie 1966. Ea a lăsat o operă vastă şi importantă în domeniul hidrobiologiei şi entomologiei, iar în inimile celor care au avut fericirea să o cunoască — amintirea luminoasă a unei personalităţi distinse

Prof. univ. dr. docent **A. MURGOCI**, Bucureşti

CONTINUATORI AI LUI JEANNEL-RACOVIŢĂ-CHAPPUIS

În 1907, cu şaizeci de ani în urmă, Racoviţă şi Jeannel, ale căror nume sînt inseparabile, fondau *„Biospeologica"*. În acelaşi an, Jeannel, cu colaborarea lui Racoviţă, dădea la iveală prima serie din ciclul monumental de monografii speologice *„Enumération des grottes visitées"*.

La acţiunea întreprinsă de Em. G. Racoviţă (1863—1947) şi de R. Jeannel (1879—1965) se alătură cu tot avîntul colaboratorul acestor maeştri necontestaţi ai Biospeologiei : P. A. Chappuis (1891—1960), elev al lui Fr. Zschokke (1860—1936) la Universitatea din Basel.

Jeannel şi Racoviţă s-au oprit cu *Enumerarea peşterilor vizitate* la Seria a 7-a (1918—1927), din care prima serie pe 1904—1906 a apărut în cunoscuta revistă *„Archives de zoologie expérimentale et générale"* (Seria IV-a t. VI, Paris, 15 mai 1907, p. 489—536).

Seria a 8-a a fost scoasă de P. A. Chappuis şi R. Jeannel, şi ea însumează anii 1927—1949. Anul 1949 coincide cu plecarea lui Chappuis în

Franța, unde fusese numit maestru de cercetări *(maître de recherches)* la Laboratorul subteran al Centrului Național al Cercetării Științifice *(Centre National de la Recherche Scientifique)* de la Moulis (Ariège), al cărui director era cunoscutul zoolog francez Albert Vandel, membru al Institutului Franței.

După 10 ani, în 1959, un colectiv de tineri cercetători de la Institutul de speologie „Emil G. Racoviță" format din L. Botoșăneanu, A. Negrea, Șt. Negrea, Anca Decu, V. Decu, și M. Bleahu, directorul adjunct al Institutului Geologic, în parte cu colaborarea lui E. Balogh, Val. Pușcariu, T. Rusu, V. Sencu și I. Viehmann, reiau firul tradiției și, după o muncă susținută de cîțiva ani, publică o frumoasă și amplă monografie speologică, continuatoare a *Enumerării peșterilor vizitate : „Recherches sur les grottes du Banat et d'Olténie"* (Roumanie, 1959—1962).

Lucrarea cuprinde două părți : I. *„Grottes du Banat, explorées de 1960—1962"* și II. *„Grottes d'Olténie explorées de 1959 à 1962"*.

Este un frumos volum format 0,44 × 0,58 m, însumînd 392 pag., 129 fig. în text și 46 în planșe, legat.

Această monografie face cinste autorilor ei, continuatori ai activității fecunde a lui Racoviță, Jeannel și Chappuis, precum și Institutului de speologie „Emil G. Racoviță" în care a fost elaborată. Descrierea grotelor din cele două însemnate regiuni carstice ale țării este extensivă, fiecare grotă fiind documentat și amplu descrisă din punct de vedere geografic, geologic, carstologic, climatologic, ecologic, biospeologic și paleontologic.

Lucrarea interesează deci diverse discipline ale științelor naturale.

Această monografie de atari proporții a fost publicată cu ajutorul unui însemnat fond pus la dispoziție de *„Conseil National de la Recherche Scientifique"* (C.N.R.S.), grație intervenției eficiente a profesorului Albert Vandel căruia autorii îi sînt recunoscători.

„Contribuția colectivului de cercetători — scrie prof. Vandel în prefața lucrării — constituie un nou exemplu de colaborare strînsă franco-română care durează fără întrerupere de 60 de ani", adică din timpul cînd Racoviță și Jeannel au pus bazele Biospeologiei.

C. **MOTAȘ**, om de știință emerit, consultant științific al Institutului de Speologie „Em. Racoviță", București

RECENZII

M. RĂVĂRUȚ, GH. ANGHEL, **AL. BUIA**, A. NYÁRÁDY, IRINA MORLOVA: **BOTANICĂ**. Edit., didactică și pedagogică, București, 1967.

Autorii lucrării au acordat o deosebită atenție problemelor evoluției regnului vegetal. Ținînd seama de faptul că lucrarea se adresează în primul rînd studenților agronomi, sînt prezentate grupele de plante utile pentru om, relațiile existente între plante și relațiile între plantele de cultură și buruieni.

În diferitele capitole ale lucrării sînt reflectate ultimele cuceriri ale științei în principalele discipline botanice. Astfel, celula vegetală este prezentată în lumina noilor descoperiri. De asemenea, componentele (organitele) celulei sînt prezentate pe baza cercetărilor efectuate la microscopul electronic.

În prezentarea diferitelor țesuturi vegetale sînt luate în considerație și aspectele aplicative, explicîndu-se nu numai alcătuirea lor, dar și cauzele pentru care sînt folosite anumite organe vegetale.

Capitolele următoare referitoare la organografia plantelor, în care se analizează etapele morfologice de organizare, rădăcina, tulpina și floarea sînt alcătuite pe baze evoluționiste. Se pornește de la diferitele etape (trepte) de organizare : *Protothallophyta, Euthallophyta, Archegoniata* și *Spermatophyta*. În prezentarea diferitelor organe sînt menționate și teoriile privind formarea lor. În același spirit este prezentată, în capitolele — floarea, sămînța și fructul — și problema înmulțirii plantelor.

Autorii acordă o deosebită atenție botanicii sistematice. Pe baza principalelor etape de evoluție, plantele sînt împărțite în încrengături, clase, ordine, familii ș.a.m.d. La reprezentarea fiecărei încrengături au fost alese cele mai tipice specii pentru demonstrarea evoluției. Deosebită atenție este acordată grupelor de plante care prezintă importanță economică, specificîndu-se și condițiile lor de existență.

Etatpa Spermatophyta ocupă un loc important. Astfel plantele prezentate sînt alese îndeosebi dintre acelea care prezintă importanță economică. Ne referim atît la speciile din flora spontană, cît și la cele cultivate.

În continuare lucrarea se ocupă de prezentarea unor noțiuni de geobotanică.

Referindu-se la termenul de geobotanică autorii socotesc că în sens restrîns acesta este sinonim cu fitocenologia sau fitosociologia, considerînd ca părți deosebite fitoecologia, fitogeografia și fitocenologia, părere care nu este general însușită de toți botaniștii noștri. Părerea acestora, puțini la număr, este că noțiunea de geobotanică este sinonimă cu fitoecologia.

În cadrul ecologiei plantelor, autorii analizează influența factorilor climatici și edafici ; în fitogeografie, elementele floristice și împărțirea fitogeografică a globului nostru ; în fitocenologie, identificarea și caracterizarea asociațiilor vegetale, precum și dinamica și succesiunea lor.

În încheiere se dezbat unele aspecte privind importanța cartării geobotanice, a profilelor geobotanice și problema ocrotirii naturii în țara noastră.

Lucrarea cuprinde numeroase figuri, alese cu mult discernămînt, cîteva planșe în culori și o hartă a zonelor de vegetație din țara noastră. Menționăm strădania Editurii didactice și pedagogice pentru prezentarea în condiții tehnice deosebite.

I. MORARIU, P. ULARU și V. CHIOCHINĂ: **CE OCROTIM DIN NATURA REGIUNII BRAȘOV**, 1966.

Trăim în epoca societății socialiste, cînd ideea de ocrotire a naturii, capătă un sens larg și profund social-uman ; trăim în marile transformări economico-sociale, unde frumusețile naturii sînt bunuri ale întregului popor, fiind puse deopotrivă, atît în serviciul științei, cît și al educației și al respectului față de frumusețile peisagistice ale naturii înconjurătoare.

Astăzi, declararea ocrotirii naturii ca o problemă de stat constituie un prețios sprijin în acțiunea ce revine comisiei monumentelor naturii din patria noastră.

În această ordine de idei, lucrarea trebuie considerată de bun augur pe această linie și ca un exemplu de urmat și de generalizat.

Cartea, în format mic, cu 166 pagini, 56 figuri și o hartă are un conținut plăcut și atractiv, atît prin stilul său concis și curgător, cît și prin originalitatea iconografiilor plastice și intuitive. Lucrarea prezintă cele 24 de rezervații științifice de pe pitorestile plaiuri brașovene, în care sînt adăpostite, printre altele, 20 raritați floristice ocrotite de lege, ca *Dianthus callizonus*, *Daphne blagayana*, *Nigritella nigra* și *N. rubra* etc. Se descriu cu claritate intuitivă 29 de păsări ocrotite de lege, din regiunea Brașov, precum și 3 mamifere, în frunte cu capra neagră, toate figurate deosebit de atractiv, prin mîna abilă a unuia dintre autori.

Lucrarea constituie un prețios instrument în mîinile entuziaștilor protectori ai frumuseților naturii din regiunea Brașov.

I. Resmeriță, Cluj

RICHARD KWIZDA: **VOCABULARIUM NOCENTIUM FLORAE.**

În Editura Springer Verlag — Viena a apărut lucrarea Vocabularium nocentium florae a eruditului Richard Kwizda.

Lucrarea este concepută sub forma unui dicționar, unde sînt redați în ordine alfabetică agenții patogeni și dăunătorii cerealelor, speciilor pomicole, ai viței de vie, pășunii, ai pădurii și ai depozitelor. Denumirea agentului patogen, precum și denumirea științifică a dăunătorilor animali este redată în limba latină, iar denumirea bolii corespunzătoare sau denumirea populară a dăunătorilor în limbile germană, daneză, engleză, franceză, italiană, olandeză, rusă, suedeză și spaniolă.

În continuare, lucrarea cuprinde bolile și dăunătorii plantelor cultivate în ordinea alfabetică.

Ajuns la a IV-a ediţie, Vocabularium nocentium florae, a fost primit cu mult interes şi apreciat de către specialiştii din numeroase ţări. El este un ghid valoros pentru cercetătorii fitopatologi, entomologi, naturalişti, deoarece nu sînt rare cazurile în care literatura de specialitate, tratînd despre o anumită specie parazită sau dăunător animal, omite denumirea latină, limitîndu-se la denumirea populară a bolii, specia corespunzătoare neputînd fi găsită cu uşurinţă în dicţionarele obişnuite.

Autorul mai prezintă rapoartele privitoare la cooperarea internaţională în domeniul protecţiei plantelor, susţinute de autor la Congresul C.E.A. şi C.I.T.A. (Viena, septembrie, 1958).

„Vocabularium nocentium florae" umple un gol evident în domeniul literaturii de protecţia plantelor.

Goian Mircea, Timişoara

INFORMAŢII

■ Un studiu al procesului de sinostozare a suturilor craniene pe o serie de 2 000 de cranii umane, datate cu precizie din punct de vedere al vîrstei şi sexului, conchide că există o legătură între gradul de obliterare a suturilor craniene şi vîrsta cronologică. Totodată se observă că sinostozarea se desfăşoară într-un ritm mai rapid la craniile masculine decît la cele feminine, iar închiderea suturilor se desfăşoară pe diverse sectoare ale suturii craniene în raport cu solicitările mecanice. Prin determinarea vîrstei la care se obliterează fiecare sector s-a obţinut o schemă cu ajutorul căreia se poate stabili vîrsta pe care a avut-o individul respectiv.

(după An. R. Anthrop.)

■ În conţinutul stomacului unui dinosaur s-au găsit printre altele resturi de plante, oase de animale, argilă, pietre, precum şi dinţi de *Allosaurus*. De aici concluzia că Dinosaurienii au fost animale omnivore.

(după Science)

■ Făcîndu-se studii pentru determinarea sexului la scheletele umane, cercetătorii Jovanovic şi Zivanovic au determinat un nou caracter de diferenţiere. Este vorba de incisura ischiatica major. Lăţimea ei, raportată la adîncime, ne dă un indice care dacă trece de 0,70 (lăţimea mai mare decît 70% din adîncimea incizurei) indică sexul feminin al scheletului.

(după Rev. Société Anthropol, Yougoslave)

■ Prin măsurarea izotopului O^{18}/O^{16} din carbonatul de calciu conţinut de resturile de belemniţi din mezozoic s-au putut obţine date asupra paleotemperaturii sistemelor geologice. Astfel de cercetări făcute asupra zonei jurasice şi cretacice din Argentina indică o creştere a temperaturii în această zonă, pe cînd în aceeaşi perioadă în Europa se constată o scădere treptată a temperaturii. Această reconstituire a temperaturii ne dă indicii importante în privinţa mişcării continentelor

(după J. Paleont., Menasha)

■ Unele cercetări de fiziologie recent efectuate pentru stabilirea locului exact al centrului acustic la păsări au arătat următoarele : pe cînd la mamifere centrul în care se termină calea acustică se găseşte în zona acustică a creierului mare, la păsări creierul mare nu participă la analiza acustică, această funcţie fiind preluată de Medulla.

(după Naturwissenschaft)

■ În culturile de legume din sere, Tetranychidele produc mari pagube datorită rezistenţei la produsele chimice folosite în combaterea lor. În ultimul timp s-a încercat combaterea biologică, care a dat rezultate foarte bune. Au fost folosite specii din familiile Phytoseiidae şi Ramphignatidae. Cercetări efectuate în Elveţia, Olanda etc. au arătat că cea mai eficientă s-a dovedit a fi *Phytoseiulus riegeli*, originară din Chile. Etapa de dezvoltare a acestei specii la o temperatură de 25—26° este de 3—5 zile, pe cînd la dăunătorul

Tetranychus urticae durează 7—8 zile. Media consumului la femela de *Phytoseiulus riegeli* este de 20—22 larve, sau 24—27 ouă de Tetranychide pe zi. Prin introducerea acestei specii în sere atacul dăunătorilor scade treptat, pentru ca în 2—3 săptămîni să fie complet orbit. Prin introducerea lui *Phytoseiulus riegeli* se pot combate și dăunători ai culturilor din cîmp.

(după Pflanzenschtz. Berichte)

■ *Creșterea puieților de arbori și intensitatea luminii.* În 1957, Stațiunea experimentală forestieră Petawawa a inițiat un studiu privind influența luminii asupra creșterii puieților speciilor forestiere spontane din estul Canadei, între care intră teiul american *(Tilia americana* L.) și ulmul *(Ulmus americana* L.).

Puieții au fost crescuți în teren descoperit și sub adăpost de grătare și sticlă fibroasă, care reducea intensitatea luminii la 13, 25 și 45% față de cea din teren descoperit.

Din comparația, după 6 luni, a înălțimilor, suprafeței și dimensiunii frunzelor, grosimii la colet și a greutății uscate a tulpinii, ramurilor și frunzișului, ca și din aceea a greutății rădăcinilor la puieți de 3 și 4 ani, autorul trage următoarele concluzii:

1) Tulpina teiului american crește satisfăcător în înălțime și greutate, chiar și la o luminare reprezentînd numai 25% din intensitatea în teren descoperit (plină lumină). Sub 13% intensitate luminoasă, greutatea tulpinii se reduce simțitor, însă înălțimea rămîne egală cu a puieților crescuți la o intensitate de 45% ; sau chiar în plină lumină (100%).

2) La o intensitate mai mare de 25% teiul produce ramuri și frunziș mai greu. De la 25% la 100% greutatea tulpinii, suprafața foliară și grosimea la colet nu se schimbă, însă în plină lumină dimensiunile frunzei și înălțimea suferă o ușoară scădere.

3) După patru ani semințișul crescut în plină lumină are cele mai grele rădăcini, iar cel crescut la o intensitate luminoasă de 25% și 45% are rădăcini de două ori mai grele decît cel crescut la intensitatea de numai 13% din lumina totală.

4) Rezultatele amintite arată că la teiul american semințișul ce crește la o intensitate luminoasă de 25% din lumina totală interceptează suficientă energie pentru a realiza o creștere maximă.

5) Ulmul alb s-a comportat diferit de teiul american ; greutatea și înălțimea acestuia fiind net superioare la o intensitate de 45%, în special începînd din anul al cincilea.

6) Lumina manifestă o influență mai redusă asupra dimensiunii frunzelor de ulm. Totuși frunzele crescute în plină lumină au rămas mai mici decît cele crescute în umbră. Cu creșterea intensității luminoase, însă, suprafața totală a frunzișului, grosimea la colet și greutatea uscată a frunzișului, ramurilor și rădăcinilor la vîrsta de trei ani, au atins un maxim la intensitățile de 45% și 100%.

7) Puieții de ulm crescuți în plină lumină nu au dominat, fapt care se reflectă în descreșterea înălțimii și a greutății tulpinii puietului mediu.

8) După producția de materie uscată, se pare că fotosinteza la ulmul alb atinge maximum de intensitate la puieții ce cresc la o lumină reprezentînd 45%...100% din intensitatea în teren deschis.

Cercetările de acest fel, deosebit de importante pentru regenerarea naturală și conducerea arboretelor, sînt indicate a se face și la principalele specii lemnoase de interes economic de la noi.

(după For. Branch. Depart. Public, nr. 1 176, Canada, Ottawa, 1966)

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

LUCRĂRILE CONFERINȚEI PE ȚARĂ A SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

La 3 februarie 1968 au avut loc la București lucrările Conferinței pe țară a Societății de științe naturale și geografie *din țara noastră.*

Au participat aproape 250 de delegați — geografi și biologi — ai celor 48 de filiale ale Societății, precum și invitați din activul de corespondenți voluntari, din multe instituții de învățămînt superior, institute și stațiuni de cercetări.

La Conferință au luat parte reprezentanți ai organelor de partid și ai Ministerului Învățămîntului, care îndrumă activitatea Societății.

Consiliul de conducere a prezentat Darea de seamă asupra activității desfășurate de S.S.N.G. în perioada 1961—1967, *iar Comisia de cenzori* — Raportul asupra activității financiar-contabile a S.S.N.G. în aceeași perioadă.

Ținînd seama de activitatea desfășurată pînă acum de către S.S.N.G., de sarcinile actuale și de perspectivă ale cercetării științifice și ale procesului de învățămînt la geografie și biologie în condițiile ritmului accentuat de diversificare a științei și de specializare a învățămîntului, Conferința pe țară a S.S.N.G. din Republica Socialistă România *a hotărît scindarea acesteia în* Societatea de științe biologice din Republica Socialistă România *și în* Societatea de științe geografice din Republica Socialistă România. *Într-un viitor apropiat va fi organizată și* Societatea de geologie.

Potrivit hotărîrilor adoptate, Conferința pe țară a S.S.N.G. s-a constituit în două conferințe separate — prima Conferință pe țară a Societății de științe biologice *și prima* Conferință pe țară a Societății de științe geografice.

Fiecare conferință a discutat și adoptat statutul *său, a ales* Consiliul de conducere *și* Biroul acestuia *și a adoptat* planul de muncă *pe anul 1968.*

În cele ce urmează prezentăm cuprinsul materialelor expuse în cadrul Conferinței pe țară a S.S.N.G. și al primei Conferințe pe țară a Societății de științe biologice din Republica Socialistă România, *principalele probleme și aspecte dezbătute în cadrul discuțiilor, precum* și lista consiliului de conducere și a biroului aestuia.

EXPUNEREA ACAD. PROF. N. SĂLĂGEANU LA DESCHIDEREA LUCRĂRILOR CONFERINȚEI

Tovarășe și tovarăși,

Deschidem Conferința pe țară a Societății de științe naturale și geografie din Republica Socialistă România.

În sală sînt prezenți 242 delegați din cei 293 aleși de filiale. Ca urmare, conferința noastră este statutar constituită și lucrările ei sînt valabile.

Vă rog să-mi permiteți ca în numele Consiliului de conducere al Societății noastre să salut prezența la conferință a tovarășului conf. dr. Ion Dumitru — din partea Secției învățămînt a Comitetului Central al Partidului Comunist Român — și a tovarășului prof. Alexandru Bojin, director general adjunct în Ministerul Învățămîntului. De asemenea, salut pe toți invitații din București și din restul țării, prezenți la lucrările noastre.

Conferința pe țară a Societății de științe naturale și geografie se desfășoară în condițiile entuziasmului determinat de recenta Conferință Națională a Partidului Comunist Român, care a adoptat hotărîri de importanță majoră cu privire la perfecționarea conducerii și planificării economiei naționale și la îmbunătățirea împărțirii administrative a țării — hotărîri care au întrunit adeziunea unanimă a poporului nostru.

Dînd viață hotărîrilor partidului, cercetătorii și cadrele didactice dezbat cu spirit de răspundere sarcinile actuale și de perspectivă care ne revin în domeniul cercetării, precum și cele cu privire la ridicarea pe trepte calitativ superioare a conținutului științific și a nivelului de organizare a învățămîntului nostru universitar, de cultură generală, profesional și tehnic.

Fiecare domeniu de activitate din patria noastră se caracterizează prin preocupări și rezolvări înnoitoare. În cadrul acestor preocupări se înscrie și activitatea Societății de științe naturale și geografie.

În acest sens aș sublinia doar dezbaterile la înalt nivel științific din cadrul multor ședințe de comunicări, sesiuni științifice, colocvii și consfătuiri pe țară, ca de exemplu cele pe probleme de geobotanică, de fiziologie, entomologie, sau pe probleme privind geomorfologia aplicată, repartiția teritorială a forțelor de producție, geografia populației și așezărilor, geografia agriculturii ș.a. Probleme și sarcini deosebit de importante pentru știință și pentru economie au stat și în fața geologiei.

În anii 1961—1967 Societatea noastră a acordat sprijin permenant și procesului de învățămînt din școli, prin antrenarea multor profesori la munca de cercetare științifică de specialitate și metodico-didactică, organizarea multor consfătuiri pe probleme privind îmbunătățirea programelor și a manualelor școlare de biologie și de geografie, organizarea diferitelor acțiuni urmărind perfecționarea cadrelor didactice prin conferințe, publicații, tabere-curs ș.a.

De asemenea, s-au realizat progrese și în domeniul activității editoriale a Societății noastre, atît în ce privește publicațiile periodice, cît și cele neperiodice.

În perioada 1961—1967 ne-am preocupat permanent de intensificarea legăturilor cu geografii și cu biologii de la orașe și de la sate, antrenîndu-i, sub diferite forme, la activitatea științifică a Societății.

Pentru activitatea depusă în perioada la care ne referim adresez vii mulțumiri tuturor membrilor Societății, corespondenților voluntari, comitetelor de secții și filiale, comitetelor de redacție ale publicațiilor și membrilor Consiliului de conducere al Societății. Mulțumim, de asemenea, tuturor biologilor și geografilor care prin contribuțiile lor au dat viață manifestărilor științifice din cercuri, filiale și secții.

La desfășurarea activității noastre în această perioadă au adus contribuții prețioase și unii biologi, geografi și geologi, care, spre regretul nostru, au încetat din viață în perioada de după Conferința din aprilie 1961 a S.S.N.G.: *biologii: Traian Săvulescu, Gheorghe Ionescu-Șișești, Erasmus Iuliu Nyárády, Wilhelm Knechtel, Ștefan S. Nicolau, Ion Grințescu, Mihai Gușuleac, Paul P. Stănescu, Nicolae Gavrilescu, Ana Paucă, Varvara Radu, Lucia Leon, Borcea, Alexandru Buia, Eugen Botezat, Petre C. Popescu, Constantin Kiritescu, Avram Cohen, Elmer Kopp, Constantin T. Popescu, Alexei Alexinschi; geografii: Simion Mehedinți, Nicolae Gheorghiu, Nicolae Orghidan, Ștefan Bozovici, Gheorghe Goglea, Ioachim Rodeanu, Alexandru Dumitrescu, Vasile Velea; geologii: David Preda, Mircea Savul, Nicolae Cernescu, Nicolae Oncescu, Grigore Răileanu, Teodor Iorgulescu, Iustin Gherman.*

În memoria acestora, propun să păstrăm un moment de reculegere!

Tovarăși,

Membrii Societății au făcut propuneri în vederea scindării actualei Societăți de științe naturale și geografie în mai multe Societăți. Consiliul de conducere al S.S.N.G. a propus ca ea să se scindeze în trei Societăți : *Societatea de biologie, Societatea de geografie și Societatea de geologie* din Republica Socialistă România.

În sprijinul reînființării acestor Societăți pledează istoria dezvoltării societăților științifice în țara noastră, întrucît în trecut au existat astfel de Societăți, care au avut o activitate rodnică, așa încît reînființarea lor este justificată.

Știința progresează repede. O dată cu acest progres se adîncesc și specialitățile. Societățile pe specialități sînt mai operative, munca este mai bine organizată și merge mai în adîncime decît în Societăți cu orizont prea larg.

În urma propunerilor adresate forului nostru tutelar — Ministerul Învățămîntului — și conducerii de partid s-a aprobat deocamdată înființarea *Societății de științe biologice* și a *Societății de științe geografice* din Republica Socialistă România. Urmează ca în viitorul apropiat să se organizeze și *Societatea de geologie* din Republica Socialistă România. În vederea acestui scop vor fi convocați tovarășii geologi, ca să treacă la organizarea Societății lor.

Cred că exprim dorința tuturor membrilor Societății noastre adresînd mulțumiri Partidului Comunist Român și Ministerului Învățămîntului pentru aprobarea înființării acestor Societăți.

Urmează ca așa cum ați fost informați, în conferința actuală să se treacă la discutarea și adoptarea statutelor și la alegerea organelor de conducere ale fiecăreia din cele două Societăți.

Pentru buna desfășurare a lucrărilor Conferinței pe țară a S.S.N.G. propunem următoarea ordine de zi :

— Prezentarea *Dării de seamă asupra activității Societății de științe naturale și geografie din Republica Socialistă România în perioada 1961—1967.*

— Prezentarea *Raportului Comisiei de cenzori a S.S.N.G. pentru aceeași perioadă.*

— Discuții la rapoarte.

Urmează apoi constituirea celor două conferințe pe țară — a biologilor și a geografilor — pentru discutarea proiectelor de statut, alegerea organelor de conducere ale fiecărei Societăți și adoptarea planului de lucru pe anul 1968.

Ne propunem ca în prima parte a zilei lucrările să aibă loc în comun. După aceea, în jurul orei 14 ne vom separa în cele două conferințe — cea a biologilor și cea a geografilor — în scopul arătat.

Ordinea de zi propusă este pusă la vot și adoptată în unanimitate.

SALUTUL ADRESAT CONFERINȚEI DE CĂTRE MINISTERUL ÎNVAȚĂMÎNTULUI

Prezintă prof. *AL. BOJIN* — director general adjunct în Minister

Stimați tovarăși delegați și invitați,

Am plăcuta sarcină de a saluta, în numele conducerii Ministerului Învățămîntului și al meu personal, participarea dv. la lucrările Conferinței pe țară a Societății de științe naturale și geografie.

După cum vă este cunoscut, conducerea partidului și statului acordă o înaltă prețuire oamenilor de știință și de cultură din țara noastră, muncii pline de abnegație și devotament a personalului didactic pentru instruirea și educarea tinerei generații.

În anii construcției socialiste, alături de vechile generații de savanți, oameni de știință și cultură, cadre didactice cu o temeinică pregătire științifică, și didactică-pedagogică, s-au format sute și mii de cercetători tineri, învățători și profesori ridicați din rîndul poporului român și al naționalităților conlocuitoare care sînt însuflețiți de un profund patriotism, de dorința de a-și consacra talentul și capacitatea de muncă construcției socialismului și înfloririi patriei. În viața științifică și culturală a României socialiste, intelectualitatea, din rîndul căreia face

parte cel mai numeros detaşament al său, cadrele didactice, reprezintă un factor hotărîtor al mersului înainte al întregii noastre societăţi: *„România posedă o intelectualitate valoroasă, legată trup şi suflet de năzuinţele poporului, călăuzită de ideologia partidului clasei muncitoare, profund devotată orînduirii socialiste, cauzei poporului român"* — spunea tovarăşul Nicolae Ceauşescu în cuvîntul său rostit cu prilejul Consfătuirii pentru constituirea Consiliului Naţional al Organizaţiei Pionierilor.

Documentele Congresului al IX-lea al P.C.R. şi ale Conferinţei naţionale a P.C.R. au deschis un vast program de activitate pentru toate sectoarele. Ca factor important de progres în dezvoltarea societăţii, învăţămîntul de toate gradele contribuie la ridicarea nivelului de cultură şi civilizaţie al întregului popor.

Constituite ca organisme obşteşti ale cadrelor didactice din învăţămîntul superior şi de cultură generală, societăţile ştiinţifice contribuie la înfăptuirea politicii partidului şi statului în domeniul ştiinţei şi culturii.

În anii care au trecut, societăţile ştiinţifice, între care şi Societatea de ştiinţe naturale şi geografie, au adus o contribuţie importantă în cercetarea ştiinţifică, în munca de informare de specialitate şi metodică a personalului didactic, în perfecţionarea cadrelor didactice, în difuzarea şi aplicarea rezultatelor ştiinţifice în munca de la catedră.

Astfel, au fost organizate sesiuni de comunicări ştiinţifice, consfătuiri, simpozioane, cursuri de vară pentru cadrele didactice, care au avut un larg ecou în rîndul membrilor Societăţii.

Conducerea Ministerului Învăţămîntului apreciază activitatea desfăşurată pînă în prezent de Societate şi îşi exprimă convingerea că aceasta va fi continuată şi dezvoltată.

Aşa cum rezultă din *Studiul privind dezvoltarea învăţămîntului*, pentru creşterea rolului Societăţilor în ridicarea nivelului de pregătire ştiinţifică şi metodică a cadrelor didactice, pentru antrenarea mai largă a acestora în munca de cercetare ştiinţifică şi metodică, este necesar ca actuala Societate de ştiinţe naturale şi geografie să se constituie în două Societăţi distincte, de *biologie* şi *geografie*.

În acest cadru organizatoric, *Societatea de ştiinţe biologice* şi *Societatea de ştiinţe geografice* vor avea posibilitatea să atragă un număr mai mare de profesori în munca de cercetare ştiinţifică, să sprijine, într-un mod mai organizat, profesorii din învăţămîntul de cultură generală, în informarea şi documentarea acestora în problemele de specialitate. Pentru aceasta, considerăm că se impune o profilare mai accentuată a secţiilor Societăţilor, pentru a se putea efectua o muncă mai de adîncime în domeniul unei anumite specialităţi. În acest sens, vor trebui iniţiate acţiuni concrete, care să fie temeinic pregătite şi cărora să li se facă o largă publicitate, pentru ca membrii Societăţilor şi masa largă a profesorilor, mai ales din învăţămîntul de cultură generală, să fie atraşi prin varietatea şi caracterul eficient al acţiunilor.

Atît în sesiunile lor ştiinţifice sau în şedinţele de comunicări, în paginile publicaţiilor, societăţile respective vor trebui să acorde mai multă atenţie cunoaşterii realizărilor obţinute în cercetarea ştiinţifică internaţională, cunoscîndu-se faptul că în epoca contemporană nu se mai poate concepe o dezvoltare izolată a ştiinţei.

Considerăm că dezbaterile ce urmează să fie purtate în cadrul conferinţei vor contribui la îmbunătăţirea organizării, conţinutului şi orientării activităţii societăţilor, la creşterea potenţialului ştiinţific, pedagogic şi metodic al acestora.

Urez succes deplin lucrărilor conferinţei.

DAREA DE SEAMĂ ASUPRA ACTIVITĂȚII S.S.N.G. DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA ÎN PERIOADA 1961—1967 *)

Prezintă conf. univ. *O. MUNTEANU*

Stimați delegați și invitați,

Conferința pe țară a Societății de științe naturale și geografie din Republica Socialistă România — care va analiza activitatea acesteia în perioada 1961—1967 — se desfășoară în condițiile dezvoltării impetuoase a statului nostru. Realizările poporului român în deceniile construcției socialiste încununează lupta partidului nostru pentru făurirea României moderne cu un nivel material și cultural mereu în creștere, cu un recunoscut prestigiu internațional.

Oamenii muncii din țara noastră înfăptuiesc cu însuflețire Directivele Congresului al IX-lea și ale Conferinței Naționale a P.C.R. La Conferința Națională — eveniment de însemnătate istorică în viața partidului și poporului nostru — au fost dezbătute probleme de importanță capitală privind organizarea economiei naționale, sporirea eficienței activității în toate sectoarele vieții sociale, îmbunătățirea împărțirii administrative a țării.

Împletind cutezanța inovatoare cu riguroasa fundamentare științifică, Directivele Conferinței Naționale a P.C.R. — adoptate cu entuziasm de către Marea Adunare Națională — imprimă un nou și puternic dinamism în toate sectoarele vieții economice și sociale. Ele vor crea cadrul propice unei și mai intense puneri în valoare a avantajelor orînduirii noastre socialiste și stimulării capacității creatoare a maselor în interesul propășirii multilaterale a scumpei noastre patrii.

Directivele Congresului al IX-lea și ale Conferinței Naționale a P.C.R. dau și Societății noastre o prețioasă orientare pentru sporirea contribuției sale la promovarea cercetării științifice în domeniile biologiei, geografiei și geologiei, și la perfecționarea procesului de învățămînt la aceste discipline.

Îmbunătățirea organizării administrativ-teritoriale și a sistematizării localităților rurale — acțiune inițiată de Comitetul Central al partidului nostru — deschide un nou cîmp de cercetare, la care o parte din membrii Societății noastre — atît cei de la orașe, cît și cei de la sate — și-au adus și-și vor aduce contribuția.

Din directivele și dezbaterile fructuoase ale Conferinței Naționale a P.C.R., biologii și geografii noștri învață cum să-și perfecționeze activitatea în vederea obținerii unei eficiențe cît mai ridicate, ce căi și ce metode să folosească pentru atingerea acestui scop.

În edificarea socialistă, un rol din ce în ce mai activ revine științei — importantă forță de producție în epoca noastră. Așa cum s-a subliniat în Directivele Congresului al IX-lea și ale Conferinței Naționale a partidului, cercetarea științifică se evidențiază din ce în ce mai mult în procesul general de înflorire a societății noastre socialiste. La acest proces în continuă dezvoltare participă, alături de alte științe, științele biologice, geografice și geologice. În fiecare din aceste discipline s-au obținut realizări remarcabile de interes fundamental și aplicativ, care au ridicat pe o treaptă superioară nivelul științelor înmănuncheate în cadrul S.S.N.G.

Reorganizată în anul 1949 S.S.N.G. a continuat și promovat cu grijă tradițiile înaintate ale vechilor societăți de naturaliști, geografi și geologi. Unite într-o singură Societate, fiecare din vechile societăți au ființat și s-au dezvoltat continuu prin secțiile de Botanică, Zoologie, Geologie, Geografie și Didactică.

S.S.N.G. cuprinde majoritatea biologilor, geografilor și geologilor noștri. Ea își desfășoară activitatea prin 48 filiale — în cadrul cărora activează profesori din învățămîntul de cultură generală, din învățămîntul superior și cercetare —, prin cele 50 cercuri situate în centre mai mici, ca și prin cei peste 150 corespondenți voluntari. În acest cadru S.S.N.G. a desfășurat o susținută activitate de promovare a cercetării științifice și de sprijinire a învățămîntului biologic și geografic.

Cercetarea biologică, geografică și geologică din țara noastră are tradiții remarcabile, cultivate de Societatea noastră. Astfel, în domeniul biologiei o pleiadă de botaniști și zoologi entuziaști din Muntenia, Moldova, Transilvania și Banat au adus, în decurs de peste două secole, contribuții importante, iar biologi de

*) Activitatea la secțiile *Geografie* și *Geologie* este prezentată rezumativ.

renume mondial — Emil Racoviță, Grigore Antipa, Ion Borcea, Dimitrie Voinov, Dimitrie Brandza, Emanoil Teodorescu, Traian Săvulescu ș.a. — au fost deschizători de drumuri noi. În domeniul geologiei personalități științifice ca Grigore Cobălcescu, Ludovic Mrazec, Gheorghe-Munteanu Murgoci, I. Popescu-Voiteşti, Ion Atanasiu, Victor Atanasiu ș.a. au efectuat importante studii și cercetări asupra subsolului patriei noastre, confirmate astăzi în cea mai mare parte. Geografi de înaltă ținută științifică — cum sînt Simion Mehedinți, George Vâlsan, Constantin Brătescu, Mihai David ș.a. — au adus contribuții importante la dezvoltarea geografiei pe plan național și internațional.

Pentru promovarea cercetării științifice, S.S.N.G. a oferit membrilor ei cadrul adecvat pentru a cunoaște și dezbate diversele lor preocupări științifice, prin ședințe de comunicări, sesiuni științifice, consfătuiri, colocvii ș.a. și să-și valorifice, prin publicațiile Societății, propriile lor rezultate.

În cele ce urmează prezentăm principalele aspecte ale activității S.S.N.G. în perioada 1961—1967.

★

Activitatea în domeniul biologiei. Membrii Societății noastre au avut preocupări variate, efectuînd cercetări faunistice și floristice, studii de ecologie a diverselor grupe de plante și animale, cercetări asupra compoziției și evoluției biocenozelor, sau asupra vegetației și a cartării sale. S-au efectuat cercetări fundamentale de citologie și citogenetică cu folosirea ultramicroscopiei, precum și studiul privind rolul acizilor nucleici și a utilizării agenților mutageni.

Un loc însemnat ocupă în prezent studiul creșterii în masă a algelor verzi, cercetările asupra fotosintezei, nutriției minerale și regimului hidric la plante. Au existat preocupări de cercetare a sistemelor de reglare la plante și animale, a raportului dintre parazit și gazdă, precum și pentru studiul electronomicroscopiei virusurilor. Au fost realizate cercetări privind morfologia și anatomia comparată, taxonomia experimentală ș.a.

Membrii secțiilor de biologie au adus contribuții la descrierea unui număr mare de specii și chiar genuri noi. S-au făcut cercetări fito și zoosociologice în diferite părți ale țării, ca de exemplu la Porțile de Fier, în munții Retezat etc. Au fost descrise numeroase taxoane din flora criptogamică. În acest domeniu apare necesitatea organizării de publicații, similare cu flora plantelor superioare.

În țara noastră există în prezent o școală de palinologie, care dobîndește un prestigiu tot mai mare în rîndurile specialiștilor de peste hotare. Cercetările palinologice de la noi au constituit obiectul simpozionului cu tema *Știința polenului*, care a avut loc la Filiala Cluj, unde au participat botaniști din toată țara. Au fost evidențiate rezultatele interesante ale palinologiei pentru studiul istoricului vegetației cuaternare din România, importanța cercetărilor morfopalinologice la plantele spontane și cultivate din flora României.

Un loc important a fost acordat și problemelor de ecologie.

Membrii secției de botanică au dezbătut în cadrul a numeroase ședințe de comunicări diverse probleme privind cunoașterea vegetației și cartarea ei. Așa, de exemplu, geobotaniștii ieșeni de la I.C.C.A. au elaborat o metodă rapidă de cartare a vegetației pajiștilor. Aceasta a fost dezbătută într-o ședință specială la București, la care au participat geobotaniști și pratologi din toată țara.

Simpozionul *Actualități în geobotanică* a constituit prilejul unei sinteze asupra rezultatelor activității și direcțiilor de cercetare a școlii geobotanice clujene, precum și a prezentării unor aspecte moderne din cîmpul preocupărilor geobotanicii. Contribuția largă a geobotaniștilor din întreaga țară a marcat conturarea tot mai evidentă a unei adevărate școli naționale de geobotanică.

Pentru a prilejui dezbaterea unor probleme controversate și de mare importanță pentru practică, Societatea a organizat 5 consfătuiri geobotanice cu aplicații pe teren (în Moldova, Oltenia, Transilvania, Banat, Bucovina) la care au participat majoritatea botaniștilor din țară. Dacă în primele consfătuiri au fost dezbătute diferite metode de lucru pe teren și în laborator, cunoașterea unor unități fitocenologice și căutarea unor posibilități de legare a geobotanicii cu practica, în ultimele consfătuiri s-au dezbătut probleme privind istoricul și legitățile intime

ale vegetației, posibilitățile de dirijare ale asociațiilor vegetale, abordîndu-se probleme ale valorificării pajiștilor naturale și artificiale.

Meritul acestor consfătuiri organizate prin Societate constă în dezbaterea periodică la nivel înalt a celor mai eficiente metode de valorificare a imenselor bogății ale vegetației spontane din țara noastră.

Rezultatele obținute în cadrul celor 5 consfătuiri de geobotanică au fost publicate în Natura și Comunicări de botanică, ultimei consfătuiri — cea din Bucovina — acordîndu-i-se un volum special. De asemenea, concluziile și recomandările privind posibilitatea valorificării mai raționale a teritoriilor străbătute de consfătuiri au fost puse la dispoziție organelor centrale și locale.

La ultima consfătuire, participanții și-au exprimat dorința continuării acestora, pentru studierea complexă a principalelor asociații din țara noastră, pentru dezbaterea pe teren a problemelor controversate, pentru sporirea și pregătirea cît mai temeinică a tinerelor cadre.

Secția de zoologie a S.S.N.G. a dezbătut probleme de ecologie, fiziologie, sistematică, morfologie, citologie. Subliniem organizarea primei *Consfătuiri naționale de entomologie*, în cadrul căreia a avut loc un schimb direct și organizat de păreri privind stadiul actual al cercetărilor entomologice, sarcinile ce revin entomologiei generale și aplicate în contextul cercetării științifice mondiale, precum și perspectivele dezvoltării entomologiei în țara noastră.

Referatele și comunicările prezentate au abordat multiple domenii de cercetare, cum ar fi morfologia, anatomia și filogenia insectelor din țara noastră, cercetări în problema speciei, cercetări de ecologie a unor populații de insecte. În ramura agricolă, forestieră și medicală s-au abordat probleme privind ecologia insectelor dăunătoare și a celor mai adecvate metode de combatere, probleme legate de sintetizarea insecticidelor, a mecanismelor de acțiune, de lărgirea utilizării izotopilor radioactivi. S-au subliniat, de asemenea, realizările referitoare la eradicarea malariei și cercetările privind lichidarea unor focare epidemice ale unor boli transmise prin insecte.

Analizînd situația cercetărilor entomologice de la noi, participanții la consfătuire au constatat un progres remarcabil ; în același timp ei au subliniat utilitatea organizării și în viitor a unor asemenea consfătuiri.

S.S.N.G. a stimulat interesul și preocupările profesorilor din școli pentru cercetare, antrenîndu-i la studierea unor date fenologice, precum și interacțiunea speciilor cu mediul, rezistența plantelor la atacul unor păgubitori și combaterea lor. Este îmbucurător faptul că filiale ca *Timișoara, Craiova, Roman, Bacău, Buzău, Orăștie*, au organizat sesiuni științifice, în care au fost prezentate și comunicări originale ale profesorilor din școli privind cunoașterea florei și faunei locale. Aspecte din lucrările comunicate sînt publicate în volumele noastre de comunicări. Însă numărul de profesori de biologie din școli angrenați în cercetarea științifică poate să crească simțitor, iar calitatea cercetării poate fi mult îmbunătățită. În activitatea noastră viitoare va trebui să depunem permanent eforturi pentru atingerea acestui scop.

Problemele de fiziologie a plantelor s-au bucurat de o deosebită atenție. În cadrul unor ședințe la filiale — în special la *București, Iași* și *Cluj* — și mai ales în paginile revistei Natura, au fost dezbătute o serie de probleme privind procesul de fotosinteză, natura și originea lui, nutriția minerală și regimul de apă la plantele de cultură, cu implicațiile lor practice.

Cercetările asupra algelor — cu veche tradiție la noi — au luat în afară de aspectul taxonomic, o direcție de importanță universală pentru asigurarea populației globului cu proteine, vitamine, săruri minerale — și anume, cultura algelor în masă. Această problemă a fost dezbătută la Filiala Cluj, în ce privește producția primară, apoi, prin cîțiva membri ai Societății, ea a fost reluată în cadrul unei reuniuni cu caracter internațional.

De o bună apreciere s-a bucurat lucrarea de sinteză privind contribuția cercetătorilor români în problema rezistenței la ger a plantelor. A stîrnit interes elaborarea unei noi metode de determinare a viabilității plantelor expuse acțiunii nocive a unor factori abiotici. Ambele lucrări au fost prezentate în ședințele de comunicări din București.

Problemele de fiziologie animală au constituit obiectul mai multor manifestări, îndeosebi la filialele *București, Cluj* și *Iași*. Au fost discutate probleme privind cunoașterea tot mai profundă a fenomenelor ce stau la baza vieții. În

acest sens cercetările de fiziologie celulară facilitează înțelegerea mecanismelor care determină anumite procese specifice celulelor, țesuturilor și organelor, în legătură cu funcțiile pe care le îndeplinesc în organism. O deosebită importanță au cercetările privind metabolismul energetic și intermediar, ale căror rezultate permit — pe lîngă elucidarea unor aspecte teoretice — fundamentarea alimentației raționale a animalelor, în funcție de producțiile specifice.

O altă direcție a fiziologiei în țara noastră, deocamdată în fază de început, o constituie fiziologia ecologică, ale cărei probleme formează o preocupare de perspectivă a cercetărilor. În cadrul ședințelor de comunicări și în publicațiile Societății, au fost prezentate materiale asupra acestor probleme.

În vederea informării membrilor săi, Secția zoologie a organizat la *București* colocviul *Discuții pe probleme actuale de fiziologie animală*. În cadrul acestuia, referatele și discuțiile au scos în evidență stadiul actual și perspectivele de dezvoltare ale cercetărilor de fiziologie animală.

Un alt domeniu în care Societatea a adus contribuții este cel al plantelor medicinale. În ședințe de comunicări, specialiștii de la institute botanice, facultăți de farmacie și institute de cercetare farmaceutică și-au dezbătut lucrările, care au fost apoi publicate. În astfel de cercetări Societatea a antrenat cadre din învățămîntul mediu. Astfel, specialiștii de la Filiala *Tg. Mureș* au dat îndrumări valoroase unor profesori din *Carei, Tg. Mureș, Cîmpulung-Moldovenesc*, iar specialiști de la Filiala *Baia Mare* conduc un grup de profesori localnici în cercetări asemănătoare.

Secțiile biologice au organizat la *București* și la alte filiale ședințe de comunicări cu lucrări de genetică, tratînd aspecte ale fenomenului heterozisului, hibridării îndepărtate la cereale, poliploidiei, rolului acizilor nucleici. Efectele diferitelor radiații au fost prezentate fie ca probleme de genetică, fie ca probleme generale de radiobiologie.

În domeniul cercetărilor microbiologice s-au prezentat — la filiale și în publicații — materiale asupra cercetărilor microbiologice și virusologice care contribuie la progresul biologiei. S-au dezbătut probleme privind raportul parazit-gazdă, fenomene de interdependență a organismelor din sol, probleme de taxonomie și filogenie.

Este necesar să se dea o mai mare atenție altor implicații ale microbiologiei, cum ar fi : în industria medicamentelor, cea fermentativă, în industria ușoară, în degradarea obiectelor valoroase din muzee și biblioteci, în tot ceea ce cuprinde noua preocupare a microbiologiei denumită „biodeteriorare".

În problema protecției naturii, membrii Societății au adus de asemenea contribuții care au fost dezbătute în cadrul ședințelor de comunicări, și apoi publicate. În cadrul consfătuirilor de geobotanică a funcționat de fiecare dată cîte o comisie pentru problemele de protecția naturii. Concluziile acestor comisii au fost transmise Comisiei pentru protecția naturii din România și organelor locale de stat.

★

Activitatea în domeniul geografiei. Societatea noastră a prilejuit dezbaterea unor probleme teoretice actuale, ca de exemplu *aspecte ale dialecticii interacțiunii și interdependenței elementelor învelișului geografic, obiectul și sarcinile geografice regionale* (la București), *obiectul și sarcinile geografiei economice* (la Filiala Iași), *conținutul și metodele geografiei aplicate* (la Filiala Cluj). De asemenea, în publicațiile Societății au apărut materiale referitoare la *obiectul și metodologia multor ramuri ale științelor geografice, valorificarea operelor unor geografi români de seamă din trecut, regionarea economico-geografică, unele probleme ale geografiei turismului, legile răspîndirii solurilor pe glob.*

Pe linia acestor preocupări se înscriu și colocviile organizate la *București* pe tema *Aspecte actuale ale activității și mișcării geografice internaționale* și *Concepții moderne în geografia fizică regională.*

Rolul științei ca forță de producție se verifică și în domeniul geografiei, numeroase cercetări din cadrul acesteia găsindu-și aplicabilitatea în industrie, agricultură, sistematizare teritorială, transporturi și în alte domenii de activitate.

Între acestea, amintim problemele referitoare la *continua îmbunătățire a repartiției teritoriale a forțelor de producție, tipuri de concentrări teritoriale ale industriei, migrația forței de muncă în centre și zone industriale dezvoltate sau*

în curs de dezvoltare, valorificarea complexă a văii Dunării, potențialul climatic al diferitelor regiuni ale țării, particularitățile rețelei noastre hidrografice și ale lacurilor, combaterea degradărilor de teren, zonarea producției agricole ș.a. — dintre care unele au fost discutate, iar altele publicate.

Multe studii privind *geografia orașelor, centrelor muncitorești* și altor așezări, în legătură cu lucrările de sistematizare și de modernizare a acestora, au stat cu deosebire în atenția filialelor *București, Cluj, Iași, Craiova, Timișoara.*

În mod stăruitor geografii din cadrul *Fil. Cluj* a S.S.N.G. s-au preocupat de *cercetarea diferitelor probleme de geomorfologie, și îndeosebi de geomorfologie aplicată și a multor probleme de hidrologie.*

În studiul *problemelor de agricultură* remarcăm *Colocviul de geografia agriculturii* de la Filiala *Craiova,* organizat în colaborare cu universitatea din acest oraș.

Au participat geografi din numeroase centre, precum și economiști, agronomi, sociologi și alți specialiști. Au fost bine abordate unele aspecte teoretice și îndeosebi aplicative, preponderente fiind cele referitoare la tipologia geografico-agricolă, importanța acesteia în organizarea teritoriului și modificări în geografia agriculturii.

În prezent, o problemă majoră pe plan mondial și național în domeniul geografiei o constituie *studiul populației.* Cadre didactice universitare și cercetători studiază aceste probleme, elaborînd lucrări valoroase care și-au găsit loc în publicațiile S.S.N.G.

Pentru ca aceste rezultate să poată fi însă dezbătute într-un cadru mai corespunzător — cu participarea geografilor și a specialiștilor din alte domenii de activitate, interesați în rezolvarea problemelor de sistematizare — la Filiala *Iași* au fost organizate două colocvii pe probleme de *Geografia populației și așezărilor urbane și rurale din Republica Socialistă România.* La aceste colocvii au fost abordate unele din problemele actuale ale construcției societății noastre socialiste.

Colocviile organizate de Secția geografie a S.S.N.G. au contribuit activ la elaborarea unor principii metodologice unitare în cercetarea problemelor abordate. De asemenea, ele au pus în evidență necesitatea colaborării altor specialiști — arhitecți, ingineri, economiști, sociologi, — cu geografii, pentru a se obține soluții optime în problemele cercetate.

Societatea noastră a stimulat și activitatea de cercetare științifică la filialele din centrele cu institute pedagogice — *Timișoara, Constanța, Bacău, Oradea* ș.a. — ai căror membri au abordat diferite probleme geografice din cadrul regiunilor respective, majoritatea privind studiile asupra diferitelor resurse de subsol, resurse hidroenergetice, aspecte climatice și microclimatice etc.

S.S.N.G. s-a ocupat de antrenarea geografilor din școli generale și licee la munca de cercetare, obținîndu-se rezultate satisfăcătoare mai ales la filialele *Cîmpulung-Moldovenesc, Piatra Neamț, Buzău, Brăila, Călărași, Ploiești, Pitești, Tg. Jiu, Orăștie, Sibiu, Arad, Dej* și altele Problemele care au stat în atenția acestor profesori se referă în primul rînd la diferitele aspecte fizico-geografice și economico-geografice din orizontul local. Între acestea subliniem cercetările pe probleme de geomorfologie și hidrologie, de toponimie și terminologie geografică locală, monografierea unor unități industriale și agricole, a unor așezări și unități administrativ-teritoriale.

Rezultatele obținute de acești profesori în cercetarea științifică dovedesc că ei reprezintă un valoros potențial pentru activitatea de cercetare.

★

Activitatea în domeniul geologiei. În ultimii ani activitatea geologică din țara noastră a luat o amploare deosebită. Au fost elaborate programe judicioase de cercetare și au fost folosite mijloace moderne de lucru, care au permis cercetarea mai amănunțită a subsolului patriei noastre. Au fost cercetate în special zonele mai adînci ale subsolului, ele avînd caracter de cercetare fundamentală și aplicativ-economică. Cercetarea s-a făcut prin metode complexe, care constau din cartări și prospecțiuni geologice de suprafață, prospecțiuni geofizice, geochimice, foraje și lucrări miniere.

Utilizarea metodelor complexe de cercetare și rezultatele obținute s-au reflectat în lucrările prezentate în cadrul Secției de geologie a Societății. Amintim

cîteva din lucrările apărute în *Comunicări de geologie* și revista *Natura*. Astfel, cercetarea bazinelor Ciucurilor a permis elaborarea unei lucrări din care rezultă raporturile între aspectele geologice și geomorfologice de suprafață și aspectele structurale ale fundamentului peste care este situată umplutura bazinelor. Studiile geofizice privind fundamentul acestor bazine, corelate cu datele de foraj și cele de suprafață au dus la concluzii interesante privind legătura directă dintre faliile profunde, buza teraselor, fazele de acumulare a minereurilor de fier de origine sedimentară, fazele și condițiile de acumulare a turbei.

Prospecțiunile geofizice, corelate cu forajele de cercetare a zăcămintelor de hidrocarburi, au adus date noi referitoare la zonele de acumulare a acestora la nivele stratigrafice, precum și la întocmirea hărților tectonice ale teritoriului țării — toate acestea făcînd obiectul altor lucrări apărute în publicațiile Societății.

Despre prospecțiunile geochimice — care au condus la descoperirea unor noi zăcăminte de substanțe minerale utile —, despre metodele de lucru și rezultatele obținute au fost publicate mai multe articole.

În cadrul ședințelor de comunicări și referate au fost purtate discuții pe marginea unor probleme teoretice și aplicative, ca : studii geologice tehnice cu privire la marile construcții hidroenergetice din țara noastră, regionarea seismică a teritoriului României, forajele adînci pînă la suprafața Mohorovicič, repartiția substanțelor minerale utile ș.a.

La unele filiale — *Deva, Ploiești, Botoșani, Orăștie, Baia Mare* — Secția Geologie a asigurat prezentarea unor materiale informative asupra diverselor probleme de specialitate.

★

Activitatea în domeniul metodico-didactic. Îmbunătățirea continuă a învățămîntului — privind conținutul, mijloacele și metodele de predare — cunoaște o amploare deosebită, ca urmare a dezvoltării științei și tehnicii. În aceste condiții, Ministerul Învățămîntului manifestă o continuă preocupare pentru perfecționarea planurilor de învățămînt, programelor, manualelor școlare, metodelor de predare și a materialului didactic.

În perioada la care se referă darea de seamă — 1961—1967 — activitatea S.S.N.G. a urmărit sprijinirea acțiunilor inițiate de Ministerul Învățămîntului în domeniul biologiei și geografiei. Astfel, prin Secția didactică ea a mobilizat numeroși biologi și geografi din școli și universități, care, prin dezbateri sau articole publicate în revistele *Natura*, au analizat cu simț de răspundere conținutul programelor și manualelor de geografie, geologie și biologie prilejuind confruntări de opinii și formularea unor interesante propuneri pentru îmbunătățirea lor. Sinteza acestor consultări a fost înaintată Ministerului Învățămîntului, care o folosește la elaborarea noilor ediții ale programelor și manualelor școlare.

Adîncind preocuparea pentru îmbunătățirea studiului biologiei în școală, S.S.N.G. a organizat un colectiv de profesori din *București* — din care au făcut parte și cercetători de la Institutul de științe pedagogice — colectiv care a schițat o programă de biologie pentru cursul liceal (clasele IX—XII). În această programă accentul cade pe prezentarea lumii vegetale și animale în dinamismul ei, pe prezentarea sintetică a proceselor biologice. Programa a fost înaintată Ministerului Învățămîntului care, prin Institutul de științe pedagogice, o experimentează în cîteva licee din țară.

Pentru îmbunătățirea studiului geografiei în școală, S.S.N.G. a organizat, între altele, consfătuirea de la Filiala *Ploiești* cu tema *Pentru continua îmbunătățire a planului de învățămînt, programelor, manualelor și a predării geografiei în școală.* Concluziile și propunerile consfătuirii au fost puse la îndemîna ministerului, Editurii didactice și autorilor de manuale.

O mare însemnătate pentru educarea politico-cetățenească a tineretului școlar o are calitatea predării geografiei patriei. Determinat de aceasta, S.S.N.G. a mobilizat membrii filialelor să discute diferite aspecte metodice pe tema *Educarea elevilor în spiritul patriotismului socialist prin predarea geografiei patriei.* În revistele *Natura* s-au publicat materiale documentare pe această temă, precum și trasee de excursii care pun mai bine în evidență frumusețile și bogățiile patriei, realizările deosebite obținute în anii construcției socialiste, monumente ale naturii etc. În același scop, revista *Natura* — seria Geografie-Geologie a deschis rubrica *Să ne cunoaștem patria,* iar Secția didactică a pregătit pentru elevi două culegeri de *lecturi geografice despre patria noastră.*

Modernizarea învățămîntului înseamnă și a folosi metode și procedee de predare la nivelul științei și tehnicii actuale. De aceea, S.S.N.G. a mobilizat profesorii de geografie și biologie la găsirea celor mai eficiente căi de predare, pe baza îmbinării metodelor clasice cu mijloacele tehnice moderne. Prin articolele publicate în *Natura* și prin editarea culegerilor de materiale metodice intitulate *În ajutorul profesorului de geografie*, Societatea a popularizat experiența înaintată a celor mai buni profesori din școlile noastre.

La filiala *Pitești* a fost organizată o largă dezbatere pe tema *Modernizarea învățămîntului geografic în școala de cultură generală*: au participat cadre didactice universitare, metodiști, profesori din școli cu o bogată activitate la catedră. Consfătuirea a dezbătut problema modernizării învățămîntului geografic în școala de cultură generală sub raportul conținutului și al folosirii mijloacelor audio-vizuale moderne, aportul profesorilor la realizarea sarcinilor respective.

Pe aceeași linie se înscrie și colocviul organizat la Filiala *Timișoara* cu tema *Pentru o cît mai eficientă activitate în cercurile pedagogice și comisiile metodice de biologie, agricultură și geografie, în sprijinul procesului de învățămînt*. Au participat profesori de geografie, biologie și agricultură din multe centre ale țării, care au arătat că activitatea comisiilor metodice și a cercurilor pedagogice trebuie să constituie principalul mijloc de cunoaștere, popularizare și generalizare a experienței înaintate, în scopul perfecționării cadrelor didactice.

Cercetarea și cunoașterea *orizontului local* de către profesori și elevi reprezintă un alt mijloc important de sprijinire a procesului de învățămînt. De aceea, la Filiala *Craiova* a fost organizat un colocviu cu această temă.

Materialele colocviilor amintite au fost publicate în revista *Natura*, fapt care a înlesnit ca și alte filiale — *Tg. Mureș, Brașov, Deva* — să reia unele probleme sau să abordeze altele.

Societatea a acordat atenția cuvenită problemei privind *folosirea judicioasă a materialului didactic clasic și modern*. S-au publicat note și articole privind metodica folosirii mijloacelor moderne, combătîndu-se unele exagerări manifestate în această direcție. Au fost aduse la cunoștința profesorilor realizări ale cadrelor cu experiență privind construirea cu mijloace proprii și folosirea unor aparate și instrumente în predarea biologiei și geografiei. Pe linia acestor preocupări pot fi menționate filialele *Carei, Ploiești, Sibiu, Orăștie, Baia Mare, Timișoara, Tg. Mureș*. Au fost aduse critici unor materiale didactice existente, făcîndu-se propuneri concrete pentru îmbunătățirea lor.

Ținînd seama de faptul că pregătirea de specialitate a biologilor și geografilor din școli este rezultatul îmbinării armonioase a studiului de cabinet cu activitatea pe teren, Societatea a organizat anual pentru profesorii din școli, *tabere-curs cu program de biologie* și *tabere-curs cu program de geografie*. Ele au oferit profesorilor participanți posibilitatea de a-și împrospăta și îmbogăți cunoștințele primite în facultate și de a se informa asupra multor probleme actuale și importante din domeniile biologiei și geografiei. Această acțiune s-a dovedit necesară, întrucît mulți profesori au absolvit facultatea cu 15—20 de ani în urmă.

Prin aplicațiile pe teren, lucrările practice, vizitele în întreprinderi industriale și la stațiuni științifice, activitatea în aceste tabere-curs a ajutat pe profesori să cunoască mai detaliat multe zone ale țării, pe care ulterior le-au vizitat cu elevii lor; de asemenea, ei au învățat să îmbine mai judicios cunoștințele teoretice cu realitățile de pe teren, să facă primii pași în activitatea de cercetare științifică de specialitate, să-și alcătuiască colecții de materiale didactice.

Prin programele lor, an de an îmbunătățite, taberele-curs organizate de Societate au devenit treptat o formă de activitate apreciată de profesori, pentru sprijinul concret pe care îl acordă pregătirii lor post-universitare. Ca urmare, interesul profesorilor față de taberele-curs ale S.S.N.G. a sporit continuu, el fiind oglindit de creșterea continuă a numărului participanților la tabere — de la 40 în anul 1959, la circa 300 profesori pe an, în prezent.

Pentru a înlesni creșterea eficienței taberelor-curs ale S.S.N.G., în ultimii 3 ani ele au fost organizate separat pentru profesorii de biologie și separat pentru profesorii de geografie.

★

Activitatea publicistică. În perioada 1961—1967, S.S.N.G. a făcut un însemnat pas înainte și în activitatea publicistică. Astfel, s-a trecut la publicarea revistei *Natura* pe cele două serii de specialitate — *Natura — seria Geografie-Geologie* și

Natura — seria Biologie — tirajul lor crescînd de la 4—5 000 exp. în anii 1959/1960, la 12—13 000 exemplare în prezent.

Contactele revistei cu cititorii şi corespondenţa primită la redacţie atestă faptul că revistele *Natura* îşi îndeplinesc rolul lor informativ asupra realizărilor mai importante pe plan naţional şi internaţional. Ele constituie unul din mijloacele accesibile perfecţionării geografilor şi biologilor din şcoli.

Revistele *Natura* au apărut într-o formă mai atrăgătoare şi cu conţinut îmbunătăţit, străduindu-se să publice probleme tot mai actuale.

În condiţiile actuale cînd Societatea dispune de buletine de comunicări, considerăm că revistele *Natura* trebuie să trateze cu precădere probleme generale de sinteză, de orientare, materiale de informare şi materiale metodice, care să ţină cititorii la curent cu cele mai noi realizări din ţară şi pe plan mondial.

Pentru publicarea *buletinelor de comunicări* pe secţii s-au depus eforturi deosebite. În ultimii 1—2 ani au fost tipărite cîte 2—3 volume de comunicări de fiecare secţie ; ca urmare o bună parte din materialele primite de la filiale au fost publicate în cele 14 volume de comunicări apărute în anii 1961—1967. În momentul de faţă se află sub tipar 1—2 volume de fiecare secţie, alte volume fiind în pregătire.

Prin conţinutul lor, buletinele de comunicări ale S.S.N.G. constituie un util mijloc de documentare ştiinţifică a membrilor Societăţii, de valorificare a rezultatelor activităţii de cercetare şi de realizare a schimbului permanent de publicaţii cu alte ţări.

Revistele *Natura, volumele de comunicări* şi diferitele *publicaţii neperiodice* ale S.S.N.G. apar sub îngrijirea unor comitete de redacţie, care depun o susţinută muncă voluntară pentru asigurarea unui conţinut corespunzător. Ne exprimăm mulţumirile pentru neprecupeţitele eforturi depuse de aceste colective şi le adresăm rugămintea ca să vegheze şi în viitor la ridicarea continuă a calităţii acestor publicaţii.

Societatea a acordat atenţie şi publicării unor lucrări neperiodice de mult solicitate de profesori. Pînă în prezent au apărut *Indexul botaniştilor* şi *Indexul zoologilor* din R.S.R., *Terenul experimental şcolar, În ajutorul profesorului de agricultură* (vol. I). De asemenea, *Dobrogea maritimă, Bibliografia geografica — România — 1944—1964, Îndrumător de cercetări fizico-geografice, În ajutorul profesorului de geografie — culegere de materiale metodice* (vol. I, II).

S.S.N.G. a iniţiat şi îndrumat elaborarea unui *Determinator de plante superioare*, pe care Editura didactică şi pedagogică l-a introdus în planul ei de publicaţii. Acest determinator va putea fi folosit şi de tineretul şcolar.

Societatea şi-a mai propus publicarea unor lucrări care să contribuie la cunoaşterea mai largă a bogăţiilor şi frumuseţilor patriei noastre şi a monumentelor naturii.

★

Relaţiile cu străinătatea. Relaţiile Societăţii cu străinătatea se realizează prin legăturile cu multe societăţi similare şi cu alte instituţii de specialitate, prin schimbul de publicaţii, participarea la manifestări internaţionale, vizite reciproce efectuate de specialişti.

În prezent S.S.N.G. primeşte, prin schimb reciproc, 338 titluri de publicaţii din 43 de ţări. Aprecierea peste hotare a publicaţiilor noastre rezultă din interesul şi părerile pozitive pe care specialiştii din alte ţări le manifestă faţă de ele, ca şi din solicitările primite din partea lor.

În urma acestui schimb de publicaţii, S.S.N.G. deţine circa 5 000 volume de periodice şi de neperiodice, care stau la dispoziţia specialiştilor noştri.

În condiţiile actuale de lărgire a legăturilor noastre cu alte ţări, există posibilităţi pentru intensificarea relaţiilor cu organizaţiile ştiinţifice internaţionale şi cu societăţile similare de peste hotare. Astfel, se va putea realiza o participare mai largă a biologilor şi geografilor noştri la diferite manifestări internaţionale, precum şi organizarea la noi a unor astfel de acţiuni.

★

Activitatea complexă a Societății a fost continuu orientată de către *Consiliul de conducere* și *Biroul acestuia*. Majoritatea membrilor Consiliului și ai Biroului și-au adus contribuția lor, participînd la activitatea Societății fie în calitate de președinți de secție sau de filiale, fie ca organizatori ai unor manifestări centrale.

În întreaga sa activitate Societatea a căpătat un sprijin prețios din partea Comitetului Central al P.C.R., ale cărui directive și indicații ne-au fost călăuză prețioasă în rezolvarea sarcinilor care ne-au stat în față.

În numele membrilor Societății, Conferința pe țară a S.S.N.G. folosește acest prilej pentru a exprima Comitetului Central al P.C.R. recunoștința și viile sale mulțumiri.

Sprijin continuu a primit Societatea și din partea Ministerului Învățămîntului — forul nostru tutelar — care ne-a îndrumat în toate acțiunile importante, ne asigură baza materială necesară și condițiile favorabile pentru desfășurarea întregii activități.

Organele locale de partid și de stat au acordat filialelor S.S.N.G. un ajutor substanțial în desfășurarea activității lor. În toate acțiunile noastre de teren, în diferite centre și regiuni ale țării am simțit din plin sprijinul acestor organe locale.

De asemenea, Societatea a primit sprijin susținut și din partea universităților, institutelor pedagogice, institutelor și stațiunilor de cercetări geografice și biologice.

Tuturor acestora Conferința pe țară a S.S.N G. le adresează cele mai călduroase mulțumiri.

Activitatea viitoare a biologilor și geografilor noștri va trebui să fie îndreptată spre cele mai actuale probleme de interes teoretic și practic, organizîndu-se dezbateri ample în cadrul ședințelor de comunicări, simpozioanelor, consfătuirilor și altor forme de activitate.

În domeniul publicațiilor va trebui să se manifeste o grijă sporită în selectarea materialelor și asigurarea unui conținut corespunzător.

O grijă deosebită va trebui să acordăm și altor activități care vin în întîmpinarea pregătirii post-universitare a profesorilor de biologie și de geografie din școli, a creșterii măiestriei lor pedagogico-metodice.

O mai mare atenție va trebui să se acorde tinerilor absolvenți ai universităților și institutelor pedagogice și chiar a celor mai merituoși studenți la antrenarea în activitatea științifică, pentru a-i putea sprijini — în continuare — în activitatea lor la catedră.

În același sens va trebui să ne preocupăm stăruitor, să încurajăm și să sprijinim multilateral cercurile de mici naturaliști și de mici geografi, în vederea stimulării dragostei și pasiunii lor pentru cunoașterea naturii înconjurătoare, a realizărilor regimului nostru.

O altă problemă care trebuie să stea în atenția noastră o constituie înlăturarea paralelismelor ce pot apărea în organizarea diverselor manifestări. Pentru sporirea eficienței activității științifice este necesară o mai strînsă colaborare cu instituțiile de învățămînt și cele de cercetare.

Stimați delegați și invitați,

De mai mulți ani, în Societatea noastră activitatea în domeniul biologiei și geografiei se desfășoară separat. Principalele manifestări științifice — ședințele de comunicări, sesiunile științifice, consfătuirile, taberele-curs ș.a. — sînt organizate separat pentru biologie și pentru geografie. Publicațiile Societății — revistele *Natura*, *buletinele de comunicări pe secții*, *lucrările neperiodice* — sînt, de asemenea, separate pe profiluri de specialitate.

Organizarea activității în acest fel a reprezentat o necesitate impusă de satisfacerea în condiții mai bune a intereselor și cerințelor membrilor Societății. S-a constatat că organizarea separată a acțiunilor a avut ca rezultat sporirea substanțială a eficienței acestora. Însă, între forma de organizare actuală a Societății și conținutul activității ei există o discordanță, care poate fi înlăturată numai prin scindarea S.S.N.G. în două societăți — *Societatea de științe biologice* și *Societatea de științe geografice*. Scindarea S.S.N.G. în aceste societăți a devenit

o necesitate imediată, datorită în primul rînd procesului activ de diversificare a ştiinţei, precum şi apariţiei unor discipline de graniţă, de contact.

Sîntem încredinţaţi că în cadrul acestor Societăţi — în care se vor putea înfiinţa mai multe secţii de specialitate decît cele existente în prezent în cadrul S.S.N.G. — se vor obţine rezultate mai bune în ce priveşte schimbul de opinii şi dezbaterea rezultatelor cercetărilor ştiinţifice.

Considerăm că în aceste secţii se vor putea organiza discuţii aprofundate în cercuri de specialişti, pe marginea problemelor cercetate de ei şi a acelora pe care ştiinţa actuală este chemată să le rezolve. În felul acesta, activitatea secţiilor va exercita o sporită forţă de atracţie asupra specialiştilor, care îşi găseau mai puţin satisfăcută necesitatea discutării problemelor lor. Aceste secţii vor oferi specialiştilor locul adecvat pentru manifestarea opiniilor lor, pentru stimularea disputelor ştiinţifice. Ca urmare, se va putea obţine creşterea eficienţei activităţii ştiinţifice în domeniile biologiei şi geografiei.

Existenţa celor două Societăţi va putea duce şi la antrenarea mai largă a biologilor şi geografilor din licee şi şcoli generale la cercetarea de specialitate şi cea metodică. Va putea fi sprijinit în mai largă măsură procesul instructiv-educativ la geografie şi la biologie în învăţămîntul de cultură generală. Se vor putea depune eforturi sporite pe linia antrenării celor cca 10 000 profesori de biologie şi cca 8 000 profesori de geografie de la oraşe şi sate la activitatea acestor două Societăţi.

Publicaţiile viitoarelor Societăţi avînd un profil corespunzător secţiilor care vor lua fiinţă, vor putea fi extinse şi îmbunătăţite în conţinut.

Constituirea celor două Societăţi corespunde şi unei îndelungate tradiţii din ţara noastră, în legătură cu dezvoltarea ştiinţelor biologice şi geografice în cadrul unor societăţi ştiinţifice de prestigiu, binecunoscute şi apreciate la noi şi peste hotare.

Avem convingerea că, procedînd la transformarea S.S.N.G. în *Societatea de ştiinţe biologice* şi *Societatea de ştiinţe geografice* din Republica Socialistă România creăm premisele unei mai ample dezvoltări a ştiinţelor biologice şi a ştiinţelor geografice din patria noastră pe calea evoluţiei moderne a ştiinţei, apropiind totodată aceste Societăţi de structura celor mai multe societăţi ştiinţifice din alte ţări,

Existenţa acestor două Societăţi în România va favoriza contacte mai lungi cu societăţile similare din străinătate, va înlesni lărgirea schimbului de publicaţii şi o mai amplă participare a biologilor şi geografilor români la manifestările ştiinţifice internaţionale, precum şi organizarea la noi în ţară a unor manifestări ştiinţifice cu participare internaţională.

Forurile noastre conducătoare au aprobat în principiu constituirea acestor două Societăţi.

Încheind raportul nostru, supunem activitatea desfăşurată de Societate în perioada 1961—1967, ale cărei aspecte principale am încercat să le prezentăm, discuţiei şi aprobării Conferinţei pe ţară a S.S.N.G. din Republica Socialistă România.

RAPORTUL COMISIEI DE CENZORI A S.S.N.G.

Prezintă prof. *I. SUCITU*

Comisia de cenzori a Societăţii de ştiinţe naturale şi geografie din Republica Socialistă România — alcătuită din prof. Ion O. Ionescu, Gheorghe Vasiliu şi Ion Sucitu — a fost aleasă de precedenta Conferinţă pe ţară a Societăţii, la 22 aprilie 1961.

Întrunită în şedinţa sa de lucru din 2 februarie 1968 la sediul Societăţii, Comisia de cenzori a procedat la analiza activităţii financiar-contabile a acesteia în perioada 1961—1968. Au fost studiate diferite documente contabile, bugetele şi bilanţurile anuale.

Pe baza acestor documente, Comisia de cenzori raportează următoarele Conferinţei pe ţară a Societăţii noastre.

— Potrivit articolului nr. 32 din Statut, Ministerul Învățământului este organul tutelar al S.S.N.G., îndrumîndu-i activitatea științifică și cea contabilă.

— Ministerul a acordat Societății subvenții anuale.

— Din procesele verbale și documentele contabile rezultă că activitatea financiară a S.S.N.G. în perioada 1961—1967 s-a realizat în condițiile respectării prevederilor legale.

— Comisia de cenzori raportează Conferinței că structura și destinația mijloacelor financiare ale acesteia în perioada 1961—1967 a fost următoarea: circa 6% pentru cheltuieli administrativ-gospodărești; circa 9% — salarii pentru personalul administrativ; circa 27% — fond salarii pentru personalul științific, iar circa 58% — cheltuieli pentru activități științifice (a) publicații — 84 numere ale revistelor *Natura*, 14 buletine de comunicări, 10 lucrări neperiodice; b) 30 *tabere-curs*, la care au participat aproape 1 500 profesori de biologie și de geografie din școli; c) *numeroase colocvii, sesiuni științifice, consfătuiri* etc. la București și la filiale; d) *cărți pentru bibliotecă* — la filiale și la consiliu; e) *cheltuieli din fondul nescriptic*).

Ținînd seama de sarcinile statutare ale Societății și de activitatea concretă desfășurată de aceasta în perioada expirată — așa cum s-a arătat în Darea de seamă a consiliului — considerăm justă orientarea cheltuielilor Societății în proporție de circa 15% pentru sectorul administrativ și circa 85% pentru sectorul activităților științifice.

Față de cele constatate, Comisia de cenzori propune Conferinței pe țară a S.S.N.G. să aprobe prezentul Raport și să dea Consiliului de Conducere al S.S.N.G. și persoanelor cu semnătură legală cuvenita descărcare.

Discuții la rapoarte

După expunerea *Dării de seamă asupra activității S.S.N.G. și a Raportului Comisiei de cenzori* s-au înscris la discuții numeroși biologi și geografi, dintre care unii și-au expus punctele de vedere în ședință, iar alții le-au depus în scris.

Au luat cuvîntul biologii: dr. doc. C. C Georgescu — membru coresp. al Academiei, prof. Ion Voiculescu, dr. doc. Teodor Bușniță — membru coresp. al Academiei, dr. doc. Constantin Motaș, om de știință emerit, conf. dr. Ion Dumitru, prof. Eugenia Mihăilescu, Ploiești. De asemenea, geografii: prof. dr. doc. Vintilă Mihăilescu, conf. dr. Ion Rădulescu, conf. dr. Iosif Ujvary, Cluj, prof. dr. doc. Ion Gugiuman, Iași, prof. dr. doc. N. Al. Rădulescu, Craiova, prof. Oliviu Marcu, Tg. Mureș ș.a.

În expunerile lor, participanții la discuții au adresat conferinței saltul filialelor din care fac parte și s-au referit la diferite aspecte mai importante ale activității trecute sau viitoare a biologilor și geografilor.

Astfel, au fost apreciate volumul, diversitatea și eficiența an de an sporite ale diferitelor manifestări științifice organizate de Societate. Între acestea, au fost subliniate realizările privind informarea curentă a profesorilor asupra multor probleme importante și actuale pentru știință, antrenarea profesorilor din școli la munca de cercetare științifică a orizontului local și a diferitelor teme pedagogico-metodice nemijlocit legate de predarea biologiei și geografiei în școlile generale și licee. De apreciere deosebită s-a bucurat acțiunea de organizare a peste 30 de tabere-curs în perioada 1961—1967, în diferite județe ale țării, la care au participat aproape 1 500 profesori de biologie și geografie din școlile de la orașe și sate.

Participanții la discuții s-au referit, de asemenea, la sprijinul efectiv și substanțial acordat de publicațiile S.S.N.G. membrilor săi în ce privește valorificarea activității lor de cercetare științifică prin cele 80 de numere ale revistelor *Natura*, 14 volume de comunicări pe secții apărute și alte 8—10 volume în pregătire, 10 lucrări neperiodice, numeroase materiale documentare pe probleme de

specialitate şi metodice de uz intern, distribuite filialelor, cercurilor şi corespondenţilor voluntari ai Societăţii, care activează în majoritatea cercurilor pedagogice şi comisiilor metodice şcolare.

Participanţii la discuţii s-au declarat de acord cu propunerea din Darea de seamă, referitoare la *scindarea Societăţii de ştiinţe naturale şi geografie din Republica Socialistă România în societăţi cu profil de specialitate*, şi anume — *Societatea de ştiinţe biologice şi Societatea de ştiinţe geografice din Republica Socialistă România.*

S-a arătat că în cadrul societăţilor cu acest profil se va putea intra mai în profunzime şi mai cuprinzător în problemele de specialitate, se va putea acţiona cu mai multă operativitate, va deveni mai uşoară antrenarea cadrelor didactice şi a cercetătorilor la activitatea Societăţii de care aparţin.

Biologii au propus intensificarea preocupărilor de cercetare şi de popularizare a problemelor şi a cunoştinţelor din domeniile geneticii, hidrobiologiei, microbiologiei etc.

Geografii au propus ca în cadrul viitoarei lor Societăţi să se reia activitatea *congreselor de geografie* din trecut, organizate o dată la 2 ani ; publicaţiile geografice, care au apărut pînă în prezent în cadrul S.S.N.G., să fie astfel structurate în conţinut, profil şi formă de prezentare, încît să realizeze mai bine legătura dintre trecut şi prezent.

În lumina rapoartelor prezentate şi a discuţiilor purtate, acad. prof. N. Sălăgeanu a prezentat concluziile şi a supus votului Conferinţei pe ţară activitatea Societăţii în perioada 1961—1967, activitatea Consiliului de conducere al Societăţii în aceeaşi perioadă şi propunerea de împărţire a S.S.N.G. în două Societăţi separate.

În unanimitate, conferinţa a aprobat rapoartele prezentate şi activitatea desfăşurată de S.S.N.G. în perioada 1961—1967, a descărcat Consiliul de conducere al S.S.N.G. de atribuţiile ce i-au revenit în perioada respectivă, a hotărît scindarea S.S.N.G. în *Societatea de ştiinţe biologice* (S.S.B.) şi *Societatea de ştiinţe geografice* (S.S.G.) precum şi constituirea biologilor prezenţi — în *prima Conferinţă pe ţară a S.S.B. din Republica Socialistă România*, iar a geografilor prezenţi în *prima Conferinţă pe ţară a S.S.G. din Republica Socialistă România.* După constituirea acestor două conferinţe, ele şi-au desfăşurat lucrările în săli separate.

Conferinţa pe ţară a Societăţii de ştiinţe naturale şi geografice din Republica Socialistă România a adoptat cu entuziasm propunerea prezidiului de a se trimite Comitetului Central al Partidului Comunist Român o telegramă în care să se arate profunda recunoştinţă şi vii mulţumiri ale tuturor membrilor Societăţi, pentru îndrumarea permanentă primită de Societate în toată activitatea sa.

Redăm textul acestei telegrame.

COMITETULUI CENTRAL AL PARTIDULUI COMUNIST ROMÂN
TOVARĂŞULUI *NICOLAE CEAUŞESCU* — SECRETAR GENERAL
AL COMITETULUI CENTRAL AL PARTIDULUI COMUNIST ROMÂN
PREŞEDINTELE CONSILIULUI DE STAT
AL REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA

Conferinţa pe ţară a Societăţii de ştiinţe naturale şi geografie din Republica Socialistă România, întrunită la Bucureşti în ziua de 3 februarie 1968, îşi exprimă recunoştinţa fierbinte faţă de Partidul Comunist Român, pentru condiţiile tot mai bune pe care le asigură înfloririi ştiinţei, învăţămîntului şi culturii în scumpa noastră patrie.

Călăuziţi de hotărîrile Congresului al IX-lea al P.C.R., biologii şi geografii desfăşoară o susţinută activitate ştiinţifică, instructivă şi educativă, sporind astfel aportul ştiinţelor biologice şi geografice la dezvoltarea economiei şi ştiinţei în ţara noastră.

Hotărîrile Conferinței Naționale a P.C.R. au deschis noi căi în ridicarea pe o treaptă superioară a activității economice, sociale și politice, constituind pentru biologi și geografi un îndreptar prețios și mobilizator.

De-a lungul existenței sale, Societatea de științe naturale și geografie a depus o susținută activitate pentru creșterea necontenită a nivelului științific al membrilor ei, a întreprins numeroase acțiuni pentru informarea lor multilaterală. Totodată, ea și-a consacrat o bună parte din activitate în vederea sprijinirii cadrelor didactice de specialitate pentru perfecționarea metodelor de predare a acestor discipline în învățămînt și pentru modernizarea studierii cunoștințelor de biologie și geografie în școală.

Membrii Societății participă cu legitimă mîndrie la această conferință, manifestîndu-și o nețărmurită încredere și profundul lor atașament față de politica înțeleaptă, științifică a partidului nostru, îndreptată spre asigurarea înfloririi continue a scumpei noastre patrii. Ei se angajează să muncească și în viitor cu toată energia pentru a-și aduce o însemnată contribuție la dezvoltarea științei și culturii și la creșterea prestigiului internațional al țării noastre.

CONFERINȚA PE ȚARĂ A SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE NATURALE ȘI GEOGRAFIE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

București, 3 februarie 1968.

CONFERINȚA PE ȚARĂ A SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Biologii delegați la Conferința pe țară a fostei Societăți de științe naturale și geografie din Republica Socialistă România s-au constituit — potrivit hotărîrilor acesteia — în prima Conferință pe țară a Societății de științe biologice din Republica Socialistă România, ale cărei lucrări s-au desfășurat în după-amiaza zilei de 3 februarie 1968.

Ordinea de zi a Conferinței a cuprins :

— *Prezentarea, discutarea și adoptarea proiectului de statut al Societății de științe biologice din Republica Socialistă România.*

— *Alegerea Consiliului de conducere al Societății și a Biroului.*

— *Prezentarea, discutarea și adoptarea proiectului planului de muncă al Societății pe anul 1968.*

Proiectul de statut a fost prezentat de conf. univ. O. Munteanu.

Au participat la discuții numeroși biologi — delegați și invitați : dr. doc L. Rudescu, membru coresp. al Academiei, acad. A. Săvulescu, prof. univ. dr. doc. M. Răvăruț, Iași, C. C. Georgescu, membru coresp. al Academiei, prof. univ. dr. doc. V. Gh. Radu, membru coresp. al Academiei, Cluj, prof. N. Stoica, Brăila, prof. I. Dărămuș, Alba Iulia, prof. A. Pițu, Buzău, prof. O. Braga, cercet. șt. M. Olteanu, prof. emerit Al. Dabija.

În propunerile lor, vorbitorii au cerut : înființarea unei secții de hidrobiologie ; secțiile de specialitate în cadrul filialelor mici să se înființeze după posibilități ; Biroul Consiliului de conducere să prezinte dări de seamă anuale ; cine este salariat în Consiliul de conducere ; ședințele de birou să fie lunare nu o dată la trei luni ; să se scoată foi volante pentru informarea membrilor Societății asupra activității acesteia ; schimbarea denumirii Secției botanică, ca fiind improprie, în taxonomie, ecologie sau geobotanică ; schimbarea președintelui Societății și a vicepreședinților să se facă o dată la doi ani ; înființarea de filiale numai în capitalele de județ ; alegerea Consiliului de conducere și a Biroului acestuia să se facă prin vot secret ; înființarea unei reviste pentru tineretul școlar ; să se menționeze cum să se repartizeze fondurile Societății.

La discuțiile asupra statutului — în partea care privește formele de activitate permanente ale Societății — vorbitorii s-au referit pe larg și la unele aspecte ale activității Societății de științe biologice din țara noastră.

Tuturor acestora le-au răspuns pe larg acad. prof. N. Sălăgeanu și conf. univ. O. Munteanu.

Conferința pe țară a Societății de științe biologice din Republica Socialistă România a însărcinat Consiliul de conducere să întreprindă cele necesare în vederea definitivării statutului în lumina propunerilor făcute, obținînd aprobările cuvenite — care rezultă din obligațiile Societății de științe biologice ca persoană juridică — pentru avizarea și definitivarea statutului pînă la sfîrșitul anului 1968.

ALEGEREA CONSILIULUI DE CONDUCERE AL SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE ȘI A BIROULUI ACESTUIA

Pe baza statutului adoptat de Conferință, s-a trecut la alegerea Consiliului de conducere al Societății de științe biologice din Republica Socialistă România și a Biroului său.

Prof. univ. dr. docent I. T. Tarnavschi propune pe următorii tovarăși care să formeze *Comisia de propuneri* pentru Consiliul de conducere: prof. univ. dr. doc. M. Răvăruț, Iași, prof. univ. dr. doc. V. Gh. Radu, membru coresp. al Academiei, Cluj, prof. Cezara Popovici, București, șef de lucrări dr. M. Păun, Craiova, prof. M. Iacob, București.

Conferința pe țară a aprobat în unanimitate componența Comisiei de propuneri După deliberare, comisia a propus Conferinței pe țară următoarele persoane spre a fi alese în *Consiliul de conducere al Societății de științe biologice* din Republica Socialistă România. Propunerile au fost prezentate de prof. univ. dr. doc. M. Răvăruț.

CONSILIUL DE CONDUCERE AL SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Prof. dr. doc. Botnariuc Nicolae, București; prof. dr. doc. Borcea Paul, Constanța; prof. Boca Vasile, com. Botoșana, județul Suceava; prof. dr. doc. Codreanu Radu, membru coresp. al Academiei, București; prof. univ. Cărăușu Sergiu, Iași; conf. univ. Comes Ion, Craiova; conf. dr. doc. Csürös Ștefan, Cluj; lector univ. Crep Gheorghe, Timișoara; prof. Constantinescu Clotilda, Buzău; conf. dr. Dumitru Ion, București; prof. emerit Dabija Alexandru, București; lector univ. Drăguț Grigore, Craiova; prof. dr. doc. Ghișa Eugen, Cluj; prof. Gubesch Livius, Bistrița; prof. Horea Carola, Oradea; prof. Hasan Gheorghe, Bacău; prof. dr. doc. Ionescu Mihai, membru coresp. al Academiei București; conf. dr. Ionescu-Varo Mircea, București; prof. dr. doc. Jitariu Petre, membru coresp. al Academiei, Iași; conf. univ. Jeanrenaud Elena, Iași; prof. Kovacs Ludovic, Odorhei; prof. Lăzărescu Grigore, Rm. Vîlcea; prof. Lata Ion, Baia Mare; acad. prof. Macovschi Eugen, București; conf. univ. Munteanu Octav, București; prof. Marinescu Maria, Brașov; prof. emerit Mihăilescu Ion, Ploiești; acad. prof. Pora Eugen, Cluj; acad. prof. Pop Emil, Cluj; șef lucrări dr. Popescu Ion, București; prof. Petricu Constantin, București; prof. Poenaru Mihai, Roman; prof. emerit Pteancu Paul, Carei; prof. Picoș Maria, București; prof. Prodana Maria, Timișoara; conf. dr Raicu Petre, București; prof. dr. doc. Radu Vasile, membru coresp. al Academiei, Cluj; conf. dr. Rácz Gabiel, Tg. Mureș; prof. emerit Rădulescu Silvia, București; acad. prof. Sălăgeanu Nicolae, București; acad. Săvulescu Alice,

București ; prof. dr. doc. Șanta Nistor, București ; prof. dr. doc. Sandu-Ville Constantin, membru coresp. al Academiei, Iași ; prof. dr. doc. Steopoe Ion, București ; prof. Schneider Eckbert, Sibiu ; prof. Stoica Nicolae, Brăila ; prof. dr. doc. Tarnavschi Ion, București ; prof. emerit Voichin Irina, Ploiești ; dr. Zolineac Corneliu, Iași.

Conferința a aprobat în unanimitate și cu entuziasm propunerile făcute.

În continuare a avut loc *prima ședință de lucru a Consiliului de conducere* nou ales, ședință în care a fost ales *Biroul Consiliului* alcătuit din 14 persoane și s-a discutat asupra principalelor sarcini din proiectul planului de muncă al Societății de științe biologice pe anul 1968, normele de lucru ale Consiliului și ale Biroului.

Acad. prof. N. Sălăgeanu, din însărcinarea Consiliului a prezentat lista Biroului acestuia.

BIROUL CONSILIULUI

Acad. prof. Sălăgeanu Nicolae, președintele S.S.B. și președintele *Secției fiziologie vegetală ;* prof. dr. doc. Tarnavschi Ion, vicepreședinte al S.S.B., președinte al *Secției botanică* ; prof. dr. doc. Radu Vasile, membru coresp. al Academiei, vicepreședinte al S.S.B., președinte al *Secției zoologie* ; prof. dr. doc. Șanta Nistor, vicepreședinte al S.S.B., președinte al *Secției fiziologie animală* ; conf. dr. Raicu Petre, vicepreședinte al S.S.B., președinte al *Secției genetică* ; acad. Săvulescu Alice ; vicepreședintă a S.S.B., președintă a *Secției microbiologie* ; acad. prof. Macovschi Eugen, vicepreședinte al S.S.B., președinte al *Secției biochimie* ; prof. emerit Dabija Alexandru, vicepreședinte al S.S.B., președinte al *Secției didactice* ; șef de lucrări dr. Popescu Ion, secretar general al S.S.B.

Membrii Biroului : prof. dr. doc. Codreanu Radu, membru coresp. al Academiei, acad. prof. Pora Eugen, prof. emerit Rădulescu Silvia, conf. dr. doc. Csürös Ștefan, prof. Schneider Eckbert.

COMISIA DE CENZORI A SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

Prof. Voiculescu Ion, asist. univ. Andrei Marin, prof. Păunescu Ana. *Membrii supleanți* : cercet. șt. Doniță Nicolae, prof. Nuțu Victor, prof. Ivanov Ana.

Acad. prof. N. Sălăgeanu, președintele Societății, invită pe șef de lucrări I. Popescu, secretarul general al Societății să prezinte proiectul planului de muncă pe anul 1968 — proiect care, în urma discuțiilor, a fost aprobat de Conferință, devenind planul de muncă al acesteia pe anul în curs.

★

În încheierea lucrărilor primei Conferințe pe țară a Societății de științe biologice din Republica Socialistă România, acad. prof. N. Sălăgeanu, președintele Societății, a schițat principalele sarcini care s-au desprins din lucrările Conferinței privind activitatea imediată și de perspectivă a acesteia și a declarat închisă Conferința pe țară a Societății de științe biologice, mulțumind celor prezenți pentru participare la lucrările Societății

■ *Secția botanică din București* a organizat în ziua de 3 decembrie 1967 o ședință de comunicări cu următoarea ordine de zi: Al. Priadcencu, Clemența Micle, Lucia Moisescu: Cercetări asupra primei generații hibride de *Aegilops triuncialis* L. x *Triticum aestivum* L.; P. Pană: Ereditatea tufei, a aristării, a datei înspicării și a altor caractere la 6 hibrizi de *Triticum aestivum* L.; O. Boldor, L. Atanasiu: Variația cantității de clorofilă în decursul zilei la unele plante superioare; I. Vulpe: Rezultatele cercetărilor privind efectul heterozis la hibrizii de floarea soarelui creați pe baza androsterilității citoplasmatice și a restaurării fertilității; L. Atanasiu: Coeficientul respirator la licheni și mușchi; I. Anghel, C. Voica: Cercetări asupra unor fenomene fiziologice la plantele 2 n și 4 n de *Citrullus vulgaris*; Eugenia Eliade: *Erysiphaceae* noi și rare din România.

În cadrul discuțiilor s-a menționat importanța ce o au încrucișările inter și intraspecifice pentru cunoașterea genului *Triticum*. S-a arătat că obținerea de linii androsterile este importantă în realizarea de hibrizi de înaltă productivitate. De asemenea, au fost apreciate cercetările fiziologice privind variația cantității de clorofilă la plantele superioare, arătîndu-se necesitatea adîncirii acestor cercetări.

■ *Secția botanică din București* a organizat o altă ședință de comunicări în ziua de 14 ianuarie a.c.

În cadrul acestei ședințe membri secției din București au aniversat pe președintele Societății noastre acad. N. Sălăgeanu, care a împlinit 60 ani. Viața și opera sa au fost prezentate de conf. univ. dr. O. Boldor.

Au fost prezentate următoarele comunicări: Maria Retezeanu: Contribuții la studiul acțiunii E.D.T.A. asupra celulei vegetale. II. Influența E.D.T.A. asupra nucleului; Valeria Barbu, Ion Dinescu: Cercetări asupra unor alternarioze la plantele de cultură; Veronica Tudosescu: Contribuții la cunoașterea micromicetelor din Grădina botanică din București

■ *Secția botanică a filialei Iași* a organizat în ziua de 13.I.1968 o sesiune de comunicări cu următoarea ordine de zi: C. Papp, Fl. Diaconescu: Contribuții la brioflora Masivului Leaota (Carpații Meridionali); C. Burduja: *Seseli hippomarathum* Jacq. prezentă în flora Republicii Socialiste România, corologie și rolul fitocenotic în general; C. Dobrescu: Contribuții la Flora României; M. Răvăruț, D. Mititelu, E. Turenschi, C. Teșu: Contribuții la studiul pajiștilor de pe Valea Moldovei; D. Mititelu, Z. Gogiu, A. Pătrașcu, V. Gheorghiu: Contribuții la flora și vegetația Cîmpiei Galaților și Brăilei; Gh. Mihai: Contribuții floristice din Bazinul Bașeului; M. Mititiuc, A. Volcinschi: Contribuții la studiul micromicetelor din rezervația naturală Agigea; L. Burlacu, Fl. Diaconescu: Contribuții la cunoașterea florei lichenologice din Masivul Leaota; C. Toma: Contribuții la cunoașterea florei micologice din depresiunea Vatra Dornei; D. Cărăușu: Cercetări asupra anomaliilor morfologice la specia *Cornus mas* L. în cadrul unor populații de pe teritoriul Republicii Socialiste România; G. Filipescu: Cercetări anatomice comparative la specia *Nigella arvensis* L.; C. Toma: Cercetări de histo-anatomie comparată la speciile de *Coronilla* ce cresc în România. I. Frunza; I. Băra: Apomixisul — progres sau impas în evoluție?; Gh. Acatrinei: Metode actuale de cercetare în biologia moleculară; Gh. Acatrinei: Influența teofilinei asupra citochinezei; El. Jeanrenaud, T. Truşcă, C. Frăsinel: Regimul de apă la un hibrid de porumb și genitorii săi; Ed. Boureanu, Gh. Starostin, N. Trelea: Prezența unei specii de Araucaria în sarmațianul din Podișul Moldovenesc; N. Cojeneanu, Al. D. Pisică: Observații asupra temperaturii frunzelor la cîteva specii spontane și cultivate; C. Carmazin-Cocovschi, I. Soufeleanu: Parcul-pădure Strunga.

Discuțiile la comunicările prezentate au relevat contribuțiile aduse de cercetătorii ieșeni la cunoașterea mai aprofundată a florei și vegetației Moldovei. S-a arătat că aceste cercetări contribuie și la valorificarea mai bună a resurselor vegetale.

De asemenea, s-a menționat că cercetările de anatomie și fiziologia plantelor, efectuate la plantele superioare și îndeosebi la plantele de cultură au impor-

tanță reală pentru cunoașterea proceselor intime ale plantelor și oferă posibilități de dirijare a acestora pentru obținerea unor producții mari în agricultură.

★

■ *Secția zoologie* din București a Societății a organizat în ziua de 24 ianuarie 1968 o ședință de comunicări, în cadrul căreia au fost prezentate următoarele lucrări: I. Rădulescu — Acarieni plumicoli noi pentru fauna românească; P. Pașol — Contribuții la studiul biologiei și ecologiei lui *Anisoplia segetum*; N. Vișinescu — Temperatura optimă și variațiile sale sezoniere la *Apodemus sylvaticus* și *Clethrionomis glareolus*; C. A. Barat — Cervidee fosile cuaternare din colecțiile Muzeului de istorie naturală „Gr „Antipa" (Nota I: *Cervus elaphus* L. fosil. Nota II: *Megaceros giganteus* Blumb.); Em. Iancu — Asupra variabilității somatice a boișteanului *(Phoxinus phoxinus)* din bazinul Doftanei prahovene; I. Teodorescu — Contribuțiuni la cunoașterea biologiei lui *Gonatopus formicarius* (Hymenoptera, Dryinidae).

La discuții au participat numeroși specialiști care au subliniat importanța lucrărilor susținute și contribuția acestora la dezvoltarea științei.

Tot cu această ocazie au fost aleși și delegații Secției zoologie București la Conferința pe țară a Societății.

■ *Secția zoologie a Filialei Cluj* a organizat în semestrul al IV-lea al anului 1967 două ședințe de comunicări.

În cadrul ședinței din 17 noiembrie, prof. univ. dr. docent C. Degan a prezentat conferința „Comemorarea prof. I. A. Scriban cu ocazia împlinirii a 30 de ani de la moarte". În continuare au fost prezentate două comunicări: F. Péterfi — Noi specii de cloropide (diptere) în fauna Republicii Socialiste România; I. Bechet — Paraziți din cuiburile de rîndunele.

În ședința din 28 decembrie a avut loc comemorarea marelui zoolog român Grigore Antipa, prin conferința „Centenarul nașterii lui Grigore Antipa", prezentată de conf. Șt. Gyurko. La aceeași ședință s-au mai prezentat trei comunicări: V. Gh. Radu — Fenomene de pinocitoză în celulele canalului deferent la izopode. În această lucrare autorii arată, prin aspecte de structură optică și electrono-microscopică, procese de pinocitoză nucleară, precum și alte procese similare legate de cisternele reticulului endoplasmatic; Z. Matic, C. Dărăbanțu — Chilopode noi în fauna R.S.F. Iugoslavia; B. Kis — Neuroptere noi pentru fauna Republicii Socialiste România.

Discuțiile ce s-au purtat pe marginea comunicărilor au subliniat importanța cercetărilor efectuate.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

TABERE-CURS PENTRU PROFESORII DE BIOLOGIE ÎN VACANȚA DE VARĂ — 1968

Societatea de Științe Biologice din Republica Socialistă România (București, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, Sector 7) organizează următoarele tabere-curs :

1. TABĂRA-CURS din jud. Cluj — între 15—31 iulie 1968.
2. TABĂRA-CURS din județele Iași și Suceava — între 15—29 iulie 1968.
3. TABĂRA-CURS din județul Constanța (Agigea) — între 1—15 august 1968.

Societatea asigură participanților costul transportului pe C.F.R. (dus-întors), asistență științifică și unele cazări.

Cursanții își suportă cheltuielile în valoare de 550 lei (pentru masă, deplasări în cadrul programului, cazări la cabane și regie).

Profesorii de biologie care doresc să participe la una din aceste tabere-curs, vor trimite o cerere personală vizată de directorul școlii. Cererea va cuprinde :

1. Numele și prenumele ; 2. domiciliul solicitantului ; 3. școala la care funcționează ; 4. specialitatea dobîndită în facultate (sau institut) ; 5. vîrsta ; 6. vechime în învățămînt ; 7. taberele-curs la care a mai participat și în ce an ; 8. tabăra-curs de primă preferință la care se înscrie, precum și o tabără-curs de a doua preferință. Cererile vor fi trimise Societății pînă cel mai tîrziu la 15 mai 1968. După confirmarea de către Societate a înscrierii la tabăra-curs, solicitantul va trimite un avans de 200 lei, urmînd ca restul de 350 lei să-l depună la prezentarea în tabăra-curs.

Programele taberelor-curs vor cuprinde expuneri asupra celor mai actuale probleme de biologie, aplicații științifice pentru cunoașterea florei și faunei și a unor monumente ale naturii, vizite la unele stațiuni experimentale, întreprinderi industriale și agricole și monumente istorice.

Biblioteca Oraș
Sibiu

ANUL XX N-rul 2 ★ NATURA seria BIOLOGIE ★ MARTIE – APRILIE 1968

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

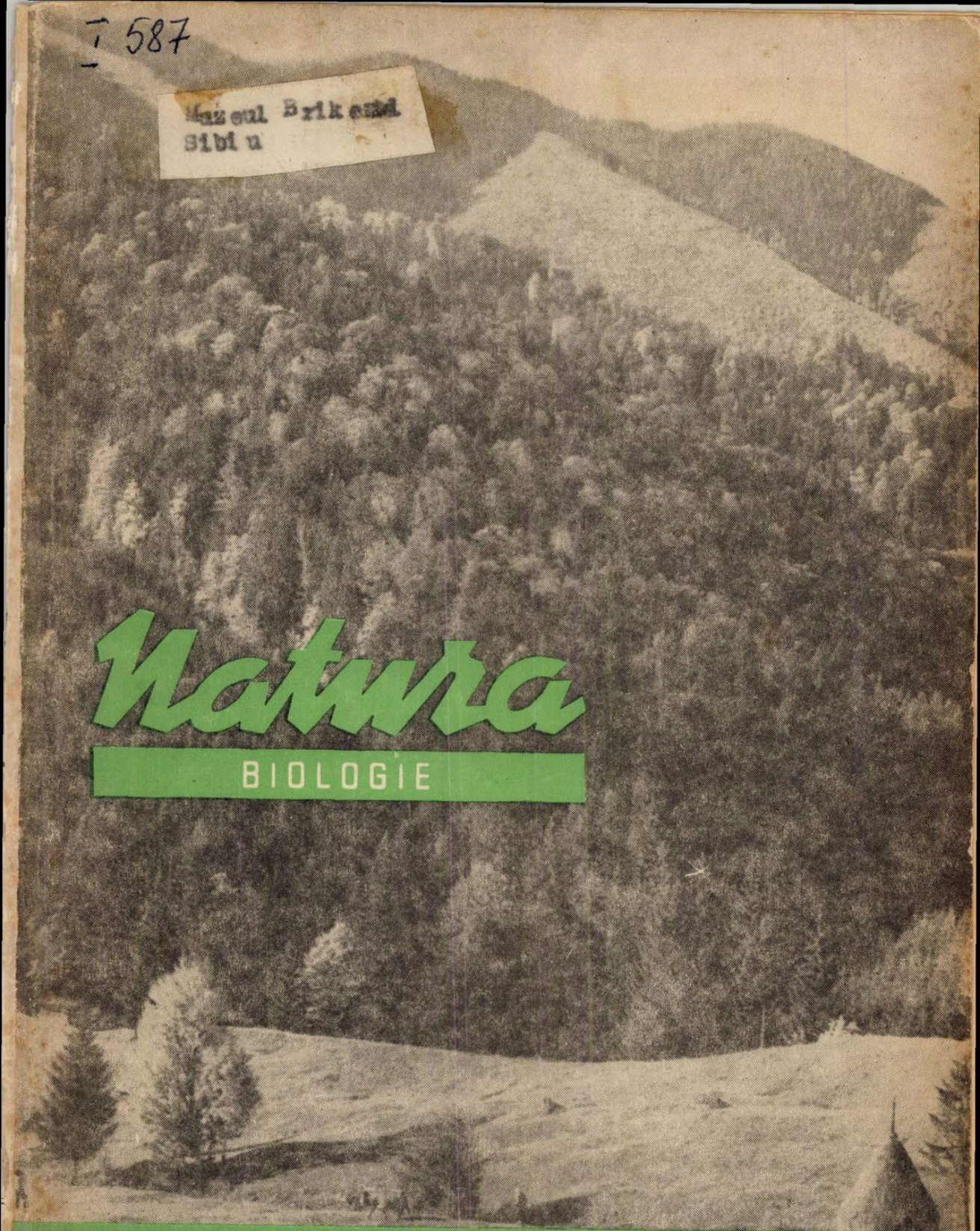
42 704

I P.L.—c. 5253

Prețul Lei 6

I 587

Muzeul Brukenthal
Sibiu



Natura

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XX
Nr. 3
1968

1990

97

IUL 2005

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

Coperta noastră. *Munții Rodnei sînt o împărăție de peisaje fermecătoare, parcă anume ticluite de natură pentru a fi admirate de drumeți.*
Cadrul pe care-l reproducem, cu pădurea de amestec ce urcă spre înălțimi unde domină bradul, e pictural parcă.

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

T 587.
BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU
U IAŞI 2022

Natura

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN
REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

ANUL XX ★ Nr. 3 MAI — IUNIE 1968

SUMAR

STUDII

V. Soran: Biologia contemporană şi matematica 3
I. Lăzărescu, D. Mărgineanu: Unele probleme actuale ale bioenergeticii 10
C. Voica: Importanţa microelementelor în viaţa plantelor 18
C. Toma: Despre fenomenul de neotenie la plante 28
H. Schmidt: Din viaţa maimuţelor antropoide 38
El. Chiriac: Incursiune în parazitologia modernă 45

BIOLOGIA ÎN ŞCOALĂ

A. Stoicescu: Aspecte metodice privind posibilitatea predării în liceu a unor noţiuni referitoare la „Nivelele de organizare a materiei vii şi unele legi specifice lor" (II) 50
C. Maloş, V. Simeanu: Itinerarii botanice în munţii Olteniei 56
L. Gubesch: Excursii botanice în munţii Rodnei 60

OPINII-DISCUŢII

Şt. Vancea, V. Ghenciu: Cîteva aspecte metodice ale predării capitolului „Celula" în cadrul biologiei generale 67
M. Bejenaru: Observaţii pe marginea conţinutului programei de biologie pentru clasa a XII-a 72

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

I. Z. Lupe: Exemplare de *Sequoia gigantea* Dcne. la Orşova. *I. V. Oprea, V. Oprea:* Fasciaţie la crin *(Lilium candidum). I. Crişan:* Orientarea albinelor 79
A. Popescu-Gorj: Dr. docent Mihai Băcescu, membru corespondent al Academiei, a împlinit vîrsta de 60 ani. *E. Popescu, V. Gomboşiu:* O călătorie de documentare piscicolă în Polonia. *St. Grigore, I. Coste:* Naturalistul italian Francesco Griselini 85
Tr. I. Ştefureac: Em. Pop — Figuri de botanişti români. *P. Neacşu:* R. Dimitrie — „În grădina zoologică". A. Z. Lehrer: Jean Leclercq et Pierre Dagnelie — Perspectives de la zoologie europenne. Un sondage d'opinions des zoologistes (Perspectivele zoologiei europene. Un sondaj al opiniilor zoologilor) 94

10.016

СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЯ

В. Соран: Современная биология и математика 3
И. Лезересси, Д. Мэрджинянu: Об актуальных проблемах биоенергетики . 10
К. Войка: Значение микроелементов в жизни растений 18
К. Тома: О неотонии у растений. 28
Х. Шмидт: Из жизни человекообразных обезьян 38
Ел. Кириак: О новом в паразитологии 45

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

А. Стойческу: Методические аспекты возможности преподаваниия в средней школе знаний об ,,Организационных уровнях живой материи и их специфических законах“ /II/ 50
К. Малош, В. Симяну: Ботанический маршрут по горам Олтении . . . 56
Л. Губеш: Ботанические экскурсии в Родненские горы 60

ОБМЕН МНЕНИЙ – ДИСКУССИИ

Шт. Ванча, Б. Генчу: Методические аспекты преподавания главы,, Ячейка,, на уроках общей биологии 67
М. Бежснару: Заметки в связи с содержанием програмы по курсу биологии в XII-М классе 72

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ

SUMMARY

STUDIES

V. Soran: Contemporary biology and mathematics 3
I. Lăzărescu, D. Mărgineanu: Some present problems of bio-energetics 10
C. Voica: Significance of micro-elements in the life of plants 18
C. Toma: On the phenomenon of neoteny in plants 28
H. Schmidt: On the life of anthropide monkeys 38
El. Chiriac: Inroads into modern parasitology 45

BIOLOGY AT SCHOOL

A. Stoicescu: Methodic aspects on the possibility to teach some notions concerning ,,Organization levels of living matter and some of their particular laws“ (II) at secondary schools 50
C. Maloș, V. Simeanu: Botanical itineraries into the mountains of Oltenia 56
L. Gubesch: Botanical trips into the Rodna Mountains 60

OPINIONS-DISCUSSIONS

Șt. Vancea, V. Ghenciu: Some methodic aspects of teaching the chapter „Cell“ within general biology 67
M. Bejenaru: Remarks on the border of the biology syllabus for the XII-th form 72

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS

STUDII

BIOLOGIA CONTEMPORANĂ ŞI MATEMATICA

VIOREL SORAN, Cluj

Cultura în cea de-a doua jumătate a secolului al XX-lea a devenit tot mai mult tributara ştiinţei, căci aceasta prin descoperirile sale a oferit spiritului perspectiva unei înţelegeri mai profunde a universului, iar prin aplicaţiile sale practice a determinat schimbări adînci în modul de trai şi de a gîndi al oamenilor. Dezvoltarea ştiinţei şi pătrunderea ei şi în celelalte domenii ale creaţiei spirituale, mai ales prin mijlocirea tehnicii, ridică nenumărate probleme şi subiecte de cercetare. Între acestea se enumeră şi procesul de matematizare a ştiinţelor naturii şi societăţii, căruia Academia Republicii Socialiste România i-a dedicat sesiunea ştiinţifică a Adunării generale pe anul 1968 (19—20 ianuarie).

Pentru a ne explica, cel puţin în parte, cauzele care promovează pătrunderea matematicilor în biologie va trebui să pornim de la conceptul de ştiinţă. În stadiul actual al cunoştinţelor *ştiinţa o putem considera ca un sistem informaţional dinamic şi complex creat de om în scopul adunării, analizării şi prelucrării datelor pentru a obţine noi adevăruri de importanţă teoretico-fundamentală sau practică* (M. Dobrov, 1966). Atributul de *„sistem informaţional dinamic"* implică atît ideea de dezvoltare, cît şi cea de schimb permanent, în flux, a informaţiilor între diferitele ştiinţe. Dezvoltarea include parcurgerea în mod succesiv şi obligator, pentru fiecare din ştiinţele ce acoperă astăzi întregul front al cunoştinţelor umane, a unor etape sau faze, calitativ şi cantitativ deosebite. Schimbul permanent de informaţii însumează nenumăratele influenţe reciproce, precum şi circulaţia ideilor şi a conceptelor fundamentale între diferitele ştiinţe. Acest împrumut înnoitor a avut loc sporadic şi în trecut, dar în actuala etapă de dezvoltare a ştiinţei el constituie o notă caracteristică.

Biologia, ca sistem al cunoştinţelor noastre despre viaţă — una din cele mai complexe forme de mişcare a materiei — s-a dezvoltat analog celorlalte ştiinţe, parcurgînd pînă în prezent prima şi a doua din cele trei etape socotite drept necesare în procesul maturizării unui domeniu dat.

Prima etapă în dezvoltarea fiecărei ştiinţe este aceea de adunare şi sistematizare a datelor. În cazul special al biologiei această etapă a fost extrem de lungă. Ea a început în antichitate prin observaţiile strînse şi consemnate de filozofii greci, latini sau ai altor popoare din orient. Într-o anumită măsură ea continuă şi astăzi prin opera de

descriere a florelor, faunelor, biocenozelor şi a altor resurse naturale din regiunile mai puţin studiate ale pămîntului. Pentru motivul că principalul mijloc de dobîndire a cunoştinţelor în această etapă a fost descrierea naturii şi a obiectelor ei, îndeosebi într-o formă statică, etapa se numeşte *descriptivă*. Trebuie să menţionăm că aproape toate ştiinţele, cu excepţia matematicii, au trecut printr-o astfel de fază descriptivă.

Spre deosebire de celelalte ştiinţe ale naturii procedeul descrierii în biologie n-a constituit numai particularitatea unei etape, ci şi expresia gîndirii biologice înguste care adeseori a alunecat într-un formalism sterp şi rupt de realitate. De aceea pentru un filozof de talia lui Fr. Engels (1873), observator atent al mişcării ideilor în ştiinţele naturii, aportul matematicii în biologia vremii sale era egal cu zero, în chimie se reducea la exprimarea unor simple ecuaţii, în fizică devenea deja consistent, deşi încă relativ, pe cînd în mecanica corpurilor şi în astronomie matematica era suverana absolută.

O cotitură însemnată în dezvoltarea biologiei ca ştiinţă a constituit-o apariţia teoriei evoluţioniste a lui Ch. Darwin (1859). Deşi lipsit de cunoştinţe matematice, după cum însuşi marele naturalist a recunoscut-o, Ch. Darwin prin forţa geniului său a intuit legătura dintre necesitate şi întîmplare introducînd în biologie germenii gîndirii probabiliste. Din punctul de vedere al istoriei ştiinţei despre viaţă opera lui Ch. Darwin o putem socoti drept momentul intrării biologiei în cea de-a doua etapă a dezvoltării sale. Aceasta este *etapa analizei logice a faptelor şi a descoperirilor* spre care trecerea s-a făcut treptat, ca urmare firească a acumulării unui imens material faptic. Chiar teoria evoluţionistă a lui Ch. Darwin s-a sprijinit pe o amplă documentare asupra vieţii prezente şi trecute din cele mai diferite regiuni ale pămîntului.

Răspîndirea evoluţionismului şi adeziunea crescîndă a naturaliştilor la această teorie a dat o lovitură serioasă fixismului conservator şi formalismului pe care acesta îl degaja. Noţiunea de „specie tip", în special holotipul în botanică [1]), trebuia să-şi piardă din importanţă în faţa problemelor ridicate de studiul multilateral al populaţiei. Variabilitatea naturală a impus biologilor ideea măsurării ei şi a exprimării cantitative a deosebirilor calitative dintre obiectele lumii vii. Necesitatea stringentă de a avea un etalon obiectiv al speciei şi a limitelor variabilităţii sale a fost una din primele cauze care a împins biologia pe făgaşul matematizării. Dar o contribuţie însemnată în acest proces au avut-o şi tinerele discipline experimentale ale biologiei ca fiziologia animală şi vegetală, genetica şi biochimia, care au început să fie cultivate mai intens (au apărut în cea de-a doua jumătate a veacului trecut sau la începutul veacului nostru). Cercetările întreprinse în cadrul acestor noi discipline trebuiau să aprecieze cît mai riguros posibil diverse funcţii şi relaţii ca de exemplu intensitatea unui proces într-un organism sau frecvenţa unui fenomen sau a unei variante într-o populaţie. Necesitatea exprimării cît mai precise a încetăţenit prac-

[1]) Holotipul sau tipul principal este acel exemplar dintr-o colecţie pe care autorul său îl consideră reprezentativ sau caracteristic în descrierea unei specii sau a altui taxon nou.

tica efectuării unor astfel de aprecieri pe baza măsurării diferiților parametrii și indici variabili ce cuprindeau adeseori analize chimice sau fizice din ce în ce mai exacte. S-a constatat că rezultatele obținute în astfel de măsurători erau întotdeauna variabile impunînd de la bun început calcularea mediei. Se conturau așadar limitele unui proces, relațiile lui cu alte procese ș.a.m.d. Iată deci că fizica și chimia o dată pătrunse în biologie au adus cu ele și metodele lor specifice de investigație, printre care matematica deține un rol deosebit.

Dar în afară de biologia teoretică spre sfîrșitul secolului trecut se dezvoltaseră într-o măsură încă și mai mare ramurile ei aplicative : medicina, agronomia și zootehnia. În aceste discipline se resimțea de asemenea necesitatea imperioasă de a avea un instrument care să permită creșterea preciziei rezultatelor și cunoașterea limitelor aplicabilității unei noi descoperiri, de exemplu a unui nou medicament. Îndeosebi sînt lăudabile eforturile depuse de medici în slujba matematizării biologiei, eforturi care au netezit mult calea spre o exprimare mai concisă și abstractă a fenomenelor legate de viață.

Toate aceste împrejurări au dus la nașterea biometriei și a biostatisticii (Fr. Galton, 1899). Procesul se pare că a fost mult accelerat în virtutea schimbului informațional dintre diferitele științe. Tocmai spre sfîrșitul veacului trecut fizica părăsea studiul comportării unui singur corp, în favorul cercetării mulțimilor. Se inițiau investigații asupra cineticii moleculare, a fenomenelor termodinamice, iar la începutul veacului nostru asupra atomului și a particulelor sale alcătuitoare. Evident nu se mai putea experimenta pe o singură moleculă, atom sau particulă, ci pe mulțimi din aceste obiecte. Legile ce guvernau aceste mulțimi nu mai erau funcționale, ci stochastice, hazardul avînd un rol decisiv în comportarea unui obiect singular. Nevoile fizicii au creat deci, încă înaintea nașterii biostatisticii, o nouă disciplină, aceea a fizicii statistice. Descoperirile matematice din acest domeniu au putut fi apoi utilizate cu succes și în biologie. Faptul ne poate apare la prima vedere paradoxal, dar el confirmă în mod elocvent unitatea materială a lumii. Matematica, în calitatea sa de știință abstractă, dă posibilitatea exprimării acestei unități pe baza acelorași relații (formule).

Succesele biologiei contemporane ne permit să abordăm fenomenele vieții la cele mai felurite nivele de organizare ale materiei vii, începînd cu cel subcelular (parțial și macromolecular) și sfîrșind cu biosfera. Oricărui din aceste nivele de organizare s-ar adresa investigația noastră, întreprinderea unui studiu aprofundat astăzi nu mai este posibilă fără a întrebuința metodele matematice. Această situație se datorește faptului că matematica a devenit pentru biologi un instrument de cercetare tot atît de necesar ca lupa, microscopul ori fotometrul.

Anumite cercetări în biologie cum ar fi studiul complex al biocenozelor sau al proceselor fine de autoreglare dintr-o celulă sau dintr-un organism pluricelular, fac apel la unele ramuri ale matematicii care s-au dezvoltat abia în ultimul timp. Investigația autoreglajului n-ar fi posibilă fără cunoștințe de cibernetică, cunoașterea mecanismului intim al eredității fără elemente din teoria informației, iar biocenoza complexă reclamă o aprofundare atît a ciberneticii și a teoriei informației, cît și a teoriei mulțimilor ori a strategiei jocurilor. În aceste

cazuri matematica nu mai joacă rolul unui simplu instrument de cercetare, ca statistica matematică în studiul variabilităţii, ci ea impune biologului un nou mod de a gîndi şi de a înţelege natura. Însăşi teoria evoluţiei privită prin prisma matematicilor moderne capătă sensuri mai adînci şi neaşteptate.

În ciuda unor răsunătoare succese pe care biologia le-a repurtat în urma matematizării, unii botanişti şi zoologi mai puţin familiarizaţi cu matematica îşi pun adeseori întrebarea, care l-a frămîntat de altfel şi pe celebrul filozof idealist G. W. F. Hegel, dacă nu cumva introducerea matematicii şi a metodelor statistice simplifică bogăţia fenomenelor şi a proceselor observate şi înregistrate. În legătură cu aceasta adeseori se afirmă că reprezentarea matematică a unui fenomen sau proces din natură ar fi prea seacă.

Trebuie să recunoaştem că într-adevăr prin matematizare se realizează o exprimare abstractă, iar relaţiile matematice au însuşirea de a ne apare întodeauna mai simple şi mai generale decît cele concrete. Această constatare îi determină pe unii să creadă că o abstracţie ar conţine în mod obligator o informaţie mai săracă decît fenomenul concret. În astfel de consideraţii se trece de regulă cu vederea peste faptul că o abstracţiune în măsura în care este matematică are şi o bază logică mai largă, ce-i conferă un conţinut infinit mai bogat în comparaţie cu fenomenul concret. Această îmbogăţire sporeşte enorm şansele de a descoperii în fenomenele concrete noi laturi pe care niciodată nu le-am fi putut extrage prin simpla observaţie cultivată îndeobşte de naturalişti. Este suficient să ne gîndim la unii indici fiziologici cum ar fi de exemplu cîtul respirator (raportul CO_2/O_2), ori cel asimilator (raportul O_2/CO_2), indicele de creştere sau viteza de circulaţie a sîngelui ori a sevei în plante, pentru a constata că valorile lor nu sînt expresia directă a datelor înregistrate, ci a unor mărimi caracteristice derivate prin diverse operaţii matematice.

Adoptarea în biologie — pe plan internaţional — a metodelor matematice, în special a celor de statistică, este determinată în afara consideraţiilor amintite şi de unele necesităţi practice. În laboratoare se lucrează cu o mulţime de aparate de diferite construcţii a căror limite de precizie trebuie cunoscute pentru a fi siguri de exactitatea rezultatelor. Erorile sistematice, întîmplătoare şi cele de citire ale aparatelor se pot calcula, evident, tot cu ajutorul matematicii.

Aprecierea rezultatelor unei experienţe ridică de asemenea numeroase probleme. Pe experimentator îl interesează în primul rînd repetabilitatea acestora într-un şir de măsurători, în cazul cînd condiţiile experienţei rămîn neschimbate. Dacă între două sau mai multe eşantioane (loturi pe parcele experimentale, populaţii ale unei specii etc.) se înregistrează diferenţe, este necesar să ştim cît de semnificative sînt ele. La întrebările de acest gen nu se poate da un răspuns exact fără ajutorul statisticii matematice.

„Criza timpului", fenomen ce caracterizează dezvoltarea fără precedent a ştiinţei în zilele noastre, poate fi eludată tot cu ajutorul matematicii. Statistica matematică modernă oferă cercetătorului metode care-i permit organizarea unei experienţe în aşa fel încît în urma investigaţiilor el să poată extrage maximul de informaţie utilă cu o

cheltuială minimă de timp și de efort. Ele înlocuiesc metodele tradiționale și intuitive de efectuare a experiențelor în biologie, care adeseori necesitau multe tatonări consumatoare de timp și de materiale. În concluzie metodele matematice pot constitui o bază logică pentru planificarea rațională a cercetării științifice. Nu înțelegem prin aceasta planificarea unei descoperiri științifice, imposibilă chiar și în matematică, ci ordonarea și eșalonarea etapelor de lucru în scopul măririi randamentului investigării.

S-a adus adeseori biologiei învinuirea că din pricina obiectului său de studiu — materia vie în continuă transformare — ea nu va fi capabilă să atingă vreodată precizia și perfecțiunea unor științe foarte matematizate ca astronomia sau fizica. Într-adevăr pentru abordarea matematică a tuturor problemelor pe care le ridică și le va ridica și în viitor biologia, matematicile nu dispun întotdeauna de un aparat logic adecvat. Această stare de fapte determină în rîndurile biologilor, îndeosebi a acelora care au mai puțină contingență cu matematica, o oarecare neîncredere și rezistență față de introducerea în cercetare a acestui valoros instrument. Cu atît mai mult unii apelează, în numele prudenței, la abandonarea ideii de a folosi matematica ca un mod de gîndire și de punere a problemelor în biologie. Și totuși, în istoria biologiei găsim un exemplu uimitor de previziune științifică bazată pe calcule matematice și verificată apoi în concret pe materia vie, care situează știința vieții în rîndul celor mai exacte discipline.

În anul 1932 doi fitofiziologi renumiți, R. Emerson și A. Arnold, studiau fotosinteza unor culturi de alge în condițiile unei iluminări de foarte scurtă durată — de 100 milisecunde (1 milisecundă = 1 : 1 000 parte dintr-o secundă) — cu scopul de a separa reacția de lumină de cea de întuneric, reacții care au loc în timpul asimilării bioxidului de carbon. Ei constată cu această ocazie că și iluminările de foarte scurtă durată pot declanșa fotosinteza. Repetînd experiența în diferite variante și aplicînd rezultatelor un riguros calcul matematic ei au ajuns în posesia unor date care le-au permis aprecierea aproximativă a numărului de molecule de clorofilă ce cooperează la integrarea unei molecule de bioxid de carbon în substanța organică. R. Emerson și A. Arnold au denumit acest număr „unitate de clorofilă" sau mai corect „unitate fotosintetizatoare". Se înțelege că aceste unități funcționale erau presupuse ca existînd în interiorul cloroplastului despre a cărui structură pe atunci se cunoștea extrem de puțin.

Pornind de la datele experienței, efectuînd apoi o serie de calcule și urmărind un raționament matematic strict, cei doi cercetători au ajuns la concluzia că o astfel de unitate funcțională ar trebui să fie alcătuită din cca 2 500 molecule de clorofilă.

Alte date de ordin cantitativ au dovedit că fixarea bioxidului de carbon necesită 10 cuante de energie cuprinse în efemerele raze de lumină. Aceasta înseamnă că unitatea fotosintetizatoare ar putea fi alcătuită din unități și mai mici, care să fie responsabile de absorbția unei singure cuante de energie. Aceste subunități ar trebui să conțină 1/10 parte din moleculele unității fotosintetizatoare, deci cca. 250 molecule de clorofilă.

Fitofiziologii contemporani lui R. Emerson şi A. Arnold au acordat puţină atenţie acestei descoperiri considerînd-o mai mult o speculaţie de ordin fizico-matematic, decît o realitate obiectivă. Treizeci şi doi de ani au trecut de la această descoperire şi iată că din laboratoarele Universităţii din Berkley (California) ne soseşte ştirea că doi citologi — R. B. Park şi J. Biggins — au fotografiat cu ajutorul microscopului electronic în lamele granelor din cloroplast o mulţime de particule extrem de mici, de 160—180 Å în diametru şi 100 Å în grosime şi cu o distribuţie de tip paracristalin. S-a calculat greutatea şi volumul acestor particule, apoi greutatea moleculară şi în cele din urmă numărul moleculelor de clorofilă pe care le conţin. Rezultatul calculelor a fost surprinzător — o particulă conţine aproximativ 230 molecule de clorofilă. Corespondenţa dintre „speculaţiile" de acum trei decenii şi datele morfologice relevate de microscopia electronică este de-a dreptul uluitoare. R. B. Park şi J. Biggins (1964) au denumit aceste particule „cuantasomi".

O astfel de previziune ştiinţifică pe bază de calcul n-are precedente decît în astronomie, fizică, şi chimie, putînd fi asemuită descoperirii planetei Neptun de către J. G. Galle (1846) pe baza calculelor lui J. Le Verrier (1843—1845), descoperirii pozitronului de către C. D. Anderson (1932) pe baza consideraţiilor teoretice ale lui P. A. Dirac (1928) sau a celebrei tabele a elementelor chimice a lui D. J. Mendeleev.

Exemplul permite unele consideraţii asupra gradului de matematizare, dar şi de dotare cu aparatură la timpul oportun a ştiinţelor respective. Astronomia şi chimia posedau deja în secolul trecut aparatura necesară pentru a face descoperirile prevăzute de calculele matematice. Fizicii i-au trebuit patru ani de la previziune pînă la descoperire, chimiei o perioadă mai mult sau mai puţin îndelungată de timp, iar biologiei mai bine de trei decenii. Dar, întîrzierea semnalată în biologie se datoreşte în parte fizicii care şi-a dezvoltat mai tîrziu ramura sa aplicativă, constructoare de microscoape electronice. În sfîrşit după ce microscopul electronic a fost perfecţionat în aşa măsură încît biologii să-l poată folosi cu succes, au mai trebuit să treacă încă 10 ani de cercetări intense asupra structurii cloroplastului pentru ca în cele din urmă cuantasomii să poată fi zăriţi şi fotografiaţi.

Procesul de matematizare a biologiei în ţara noastră a fost analizat şi discutat sub numeroase aspecte în sesiunea ştiinţifică a Adunării generale a Academiei Republicii Socialiste România din 19—20 ianuarie 1968. Cauzele obiective ale acestui proces, precum şi numeroasele implicaţii ale matematizării biologiei au constituit tema referatului „Matematica în biologie şi medicină" susţinut de acad. Ştefan Milcu. Referatul s-a încheiat cu o serie de propuneri pe care le putem considera un program raţional de lucru al biologilor din ţara noastră în următorii ani. Din aceste propuneri merită o deosebită atenţie următoarele :

1) În facultăţile de biologie şi medicină să se introducă obligatoriu învăţămîntul matematic, accentul căzînd pe acele capitole ale matematicii care au o legătură directă cu biologia.

2) Să se organizeze pentru cercetătorii care activează în institutele Academiei, ale Ministerului Învățămîntului sau în cele departamentale, cursuri de matematică dacă este posibil pe lîngă Centrul de statistică matematică, după modelul cursurilor de utilizare a izotopilor radioactivi de la Institutul de fizică atomică.

3) Institutele de cercetare biologică să fie înzestrate cu aparatura necesară de calcul pînă la nivelul calculatoarelor de tip mediu, pentru utilizarea cărora să dispună de matematicieni încadrați pe statul de funcțiuni.

4) Matematicienii, în limita posibilităților și a preocupărilor lor să acorde un interes crescînd și problemelor de matematică specifice biologiei.

PLANTE NOI ÎN FLORA ROMÂNIEI

Cercetarea florei Podișului Babadag (jud. Tulcea) a avut drept rezultat și descoperirea unor plante noi pentru țara noastră, dintre care amintim:

1. *Stipa ucrainica* P. Smirn (= *S. dobrogensis* Prod.), cu frunzele lăstarilor vegetativi capilare, evident scabre, cu ligulă de 1—2 mm lungime. Crește în pajiști xerofile, în toată Dobrogea;

2. *Artemisia lerchiana* Web. (confundată cu *A. taurica* Willd.), caracterizată prin toment alburiu, des, persistent, lăstari vegetativi numeroși care alcătuiesc o tufă. Crește pe coline calcaroase la Capul Doloșman etc.;

3. *Trinia ramosissima* Fischer (= *T. ucrainica Schischk.)* (confundată cu specia taurică *T. kitaibelii* Bieb.), are fructe de 2—2,5 mm, negricioase, involucel din 3—6 foliole și 11 canale secretoare în fruct. Crește în toată țara;

4. *Valerianella lasiocarpa* (Stev.) Betcke (confundată cu specia vest-mediteraneeană *V. eriocarpa* Desv.) — are fruct păros, diametrul lojilor sterile 1/2 din al celei fertile, 5—6 lobi calicinali, dintre care 3 mai exprimați (uneori singurii evidenți). Este răspîndită în toată Dobrogea, parțial și în Bărăgan;

5. *Poa versicolor* Bess. (= *P. romanica* Prod.) (confundată în ultima vreme cu *P. sterilis* Bieb. din Crimeia) — este cenușiu-verde, cu ligulă de 1—2 mm lungime și cu smoc de peri lungi la baza lamei. Crește în toată Dobrogea;

6. *Galium dosypodium* Klok. — microspecie subxerofilă de la *G. rubioides* L. — cu jumătatea inferioară a tulpinii și fața inferioară a frunzelor evident păroase. Crește în tufișuri și rariști de păduri xerofile;

7. *Gypsophila trichotoma* Wend. (confundată cu *G. scorzonerifolia* Sér.) — are tulpina și frunzele glandulospăroase, inflorescența glabră, flori roșietice;

8. *Plantago stepposa* Kupr. (= *P. media* var. *urvilleana* Rapin) — cu frunzele elongate, erecte, evident pețiolate;

9. *Cannabis ruderalis* Janisch. (confundată cu *C. sativa* L.) — are fructele învelite în perigon de culoare marmorată, articulate de pedicel (ușor caduce);

10. *Onosma macrochaetum* Klok. et Dobrocz. (confundată cu *O. visianii* Clem.) — plantă cu sete de 4—6 mm și cu corola mărunt pubescentă. Crește în pajiști xerofile;

11. *Onosma lypskyi* Klok. — are sete mai scurte, corola glabră și mai

mică decît la specia precedentă. Crește în pajiști xerofile.

12. (?) *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed. (= *S. villicaulis* var. *babadagensis* Nyár.) — tulpina, caliciul și frunzele pe fața inferioară cu peri lungi. Crește în toată Dobrogea ;

13. (?) *Dictamnus gymnostylis* Stev. — microspecie de la *D. albus* L., avînd stilul lipsit de glande.

Au mai fost sesizate încă numeroase specii și microspecii, care sînt în curs de cercetare.

Gh. Dihoru, București

UNELE PROBLEME ACTUALE ALE BIOENERGETICII

I. LĂZĂRESCU, D. MĂRGINEANU, București

Avîntul deosebit cunoscut în ultimele decenii, de către științele biologice se datorește în special apariției unor puncte de vedere noi asupra fenomenelor studiate. În acest sens una dintre cele mai importante achiziții ale gîndirii biologice moderne este cercetarea oricărui proces și sub aspectul transformărilor de energie implicate de el. Astfel s-a constituit o nouă disciplină biologică — bioenergetica —, a cărei apariție a fost impusă de necesitatea cunoașterii aprofundate a unor probleme de maximă importanță din toate domeniile studiului vieții. Drumul către înțelegerea esenței a tot mai multe rezultate dobîndite de cercetarea experimentală, impune lărgirea reprezentărilor asupra nivelului submolecular, în care bioenergetica are un rol hotărîtor.

Din punct de vedere al teoriei sistemelor (1) organismele vii sînt sisteme deschise, adică prin ele circulă permanent un flux de materie (substanță și energie) fără de care viața este de neconceput. Expresia acestui flux la nivelul individual de organizare a materiei vii este metabolismul. Studiul metabolismului comportă două aspecte relativ distincte : metabolismul intermediar, care constituie obiectul de studiu în special al biochimiei și metabolismului energetic, a cărui bază intimă sînt transformările ce au loc la nivel molecular și care constituie obiect de studiu al biologiei moleculare.

Indiferent de nivelul concret studiat, firesc este a se avea în vedere următoarele probleme : captarea energiei din exterior, înmagazinarea ei în sistem, migrarea de la un component la altul al acestuia și transformările energiei în cadrul diferitelor procese fiziologice.

Captarea energiei prin fotosinteză

Singura modalitate prin care biosfera, ca sistem în ansamblu, captează energie din exterior, este fotosinteza. Esențialitatea acestui proces rezidă din faptul că prin el se realizează o transformare radicală : energia purtată de radiațiile electromagnetice venite de la soare este stocată sub forma energiei legăturilor chimice ale compușilor sintetizați. Ca orice proces de sinteză, formarea moleculei de glucoză pe seama CO_2 absorbit din atmosferă necesită energie. Ea este furnizată

de către produşii bogaţi în energie ATP (adenozintrifosfat) şi $NADPH_2$ (nicotinamidadenindinucleotidfosfat redus) obţinuţi pe seama acţiunii luminii asupra pigmenţilor clorofilieni, în primele faze ale fotosintezei. Rolul clorofilei în fotosinteză este dublu : datorită structurii sale, ea permite migrarea energiei de la o moleculă la alta, iar pe de altă parte oxidările şi reducerile suferite de ea, sub acţiunea energiei luminoase, furnizează electronii care vor lua parte la procesele ulterioare. Reacţia globală a fotosintezei :

$$CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{energie luminoasă}} 1/6\ C_6H_{12}O_6 + O_2$$

ca şi majoritatea reacţiilor globale în biochimie, nu exprimă caracteristicile fundamentale ale procesului.

Iată pe scurt principalele etape :

— Reducerea NADP la $NADPH_2$ (proces endergonic). Electronii necesari reducerii iau naştere prin excitarea clorofilei de către energia luminoasă, iar ionii H^+ provin din disocierea moleculelor de apă. Întrucît tot sub acţiunea luminii clorofila captează electronul ionului OH^- ea revine la starea iniţială, avînd deci rol numai de fotosensibilizator.

— Eliberarea O_2 : prin pierderea a doi electroni din 2 ioni OH^- se formează oxigen (şi o moleculă de apă).

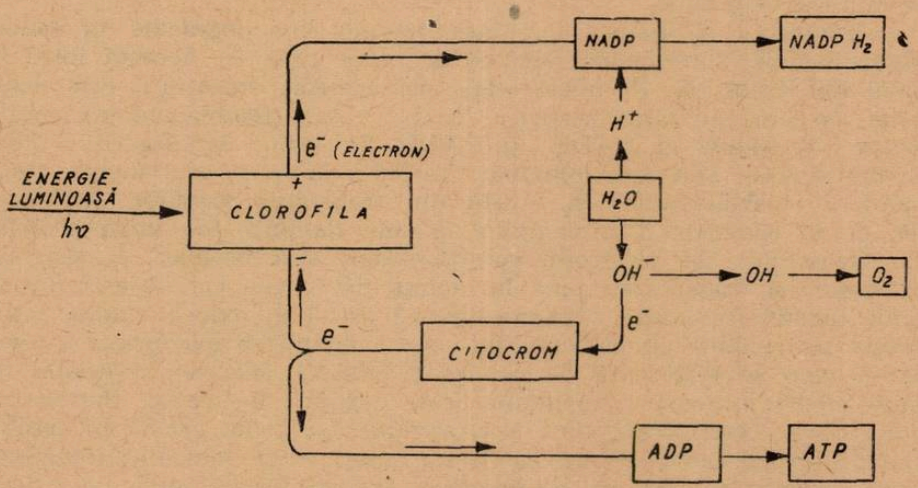


Fig. 1 (după A. G. Pasînskii).

— Sinteza ATP din ADP (adenozindifosfat) şi fosfat anorganic este tot o reacţie endergonică ca şi reducerea NADP. Energia este furnizată prin oxidarea unor substraturi (în special citocromii) care cedează clorofilei excitate prin acţiunea luminii, electronii primiţi de la OH, oxidîndu-se.

— Reacţia de sinteză propriu-zisă este :

$$CO_2 + NADPH_2 + nATP \rightarrow 1/6\ (C_6H_{12}O_6) + 2\,NADP + nADP + n\ \text{fosfat anorganic}$$

Eficienţa fotosintezei poate fi apreciată după randamentul energetic : variaţia de energie la trecerea de la 1 mol CO_2 la 1/6 mol $C_6H_{12}O_6$

adică prin reducerea unui mol CO_2 este 112 kcal. Energia luminoasă care realizează această transformare este de 400 kcal/mol. Deci randamentul energetic este de 30%.

În concluzie, prin reacţiile de formare a ATP şi $NADPH_2$ are loc în esenţă transformarea energiei luminoase în energie chimică, ceea ce constituie baza procesului de fotosinteză. Reacţiile de asimilare a CO_2 sînt secundare, deşi împreună cu degajarea O_2, formarea glucidelor din CO_2 este cel mai important rezultat al întregului proces de fotosinteză.

Pentru heterotrofe sursa de energie o constituie oxidarea compuşilor organici, deci problema captării energiei este esenţial diferită faţă de autotrofe : ele nu au decît de transferat energia chimică a nutrimentelor tot în energie chimică, a legăturilor macroergice a unor compuşi fosfatici. Numai sub această formă poate fi ea utilizată mai departe pentru scopurile cele mai diferite : sinteze chimice, transport activ, producerea de lucru mecanic, diviziunea celulară, bioluminiscenţă etc.

Înmagazinarea energiei prin fosforilare oxidativă

Se numeşte fosforilare oxidativă, procesul endergonic de sinteză a ATP din ADP şi fosfat anorganic, proces cuplat cu reacţiile exergonice ale lanţului respirator.

Indiferent de natura lor, nutrimentele sînt degradate în cadrul metabolismului intermediar pînă la acetilcoenzima A. Aceasta intră în ciclul lui Krebs (5). În unele etape ale acestuia substratul este dehigenat de enzime caracteristice : NAD, FAD (flavinadeninnucleotid). Acestea se reduc la $NADH_2$ şi FADH. În urma parcurgerii ciclului rezultă şi CO_2, care este eliminat. Lanţul respirator este numai etapa finală a catabolismului. El constă din transferul atomilor de hidrogen de la enzimele nicotinamidice la cele flavinice, de unde protonii trec în soluţie, iar electronii corespunzători sînt preluaţi de sistemul citocromic şi transportaţi pînă la atomul de oxigen care este redus la ionul negativ de oxigen, transformîndu-l astfel în oxigen chimic activ. Acesta se combină cu protonii din soluţie rezultînd apă, printr-o reacţie în care se eliberează 52 kcal/mol. Această energie, apreciabil de mare pentru o reacţie biochimică, este degajată în trepte. Importanţa biologică a acestei fracţionări a procesului exergonic constă în posibilitatea cuplării unora dintre trepte cu reacţii endergonice şi înmagazinarea energiei în legături macroergice. Pentru fiecare atom de oxigen redus se obţin 3 moli ATP, la sinteza fiecăruia înmagazinîndu-se aproximativ 7 kcal/mol. Restul energiei libere, conform principiului al doilea al termodinamicii, se degradează în căldură. Randamentul fosforilării oxidative este deci 21 : 52, adică aproximativ 40%. Această valoare, considerabil mai mare decît a oricărei maşini termice, se datoreşte faptului că organismul funcţionează pe alte principii decît maşinile termice şi anume este o maşină chemodinamică — el transformă energia chimică în lucru util.

Referitor la problema localizării acestor reacţii se ştie că enzimele lanţului respirator se află dispuse într-o anumită succesiune la nivelul crestelor mitocondriale. Aceasta ridică probleme în legătură cu mecanismul transportului electronilor. Fig. 2 reprezintă schematic

mersul electronilor (săgeți pline) și al ionilor de H (săgeți punctate) (după A. G. Pasînskii).

Chance și Williams (6) propun două modalități posibile pentru migrarea electronilor.

Prima : fiecare enzimă a lanțului respirator are suficientă libertate de rotație pentru a-și putea juxtapune centrul activ cu cel ale enzimelor alăturate. Prin centrul activ se înțelege gruparea heminică a

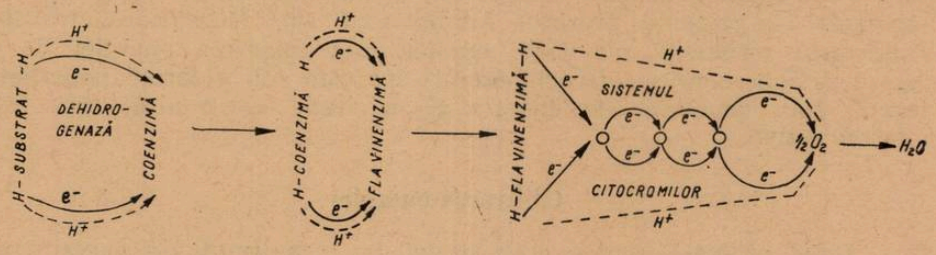


Fig. 2

citocromului respectiv, care suferă oxidările și reducerile, manifestate prin pierderea sau cîștigul de electroni.

A doua ipoteză consideră că enzimele lanțului respirator sînt fixe, fără ca centrii lor activi să se atingă. Se presupune că electronii pot trece de la una la alta străbătînd partea proteică (apoenzima).

A. Szent Györgyi (4) propune pentru transferul electronilor un mecanism analog cu procesele care au loc în semiconductori. Există unele argumente experimentale în favoarea acestei ipoteze : Evens și Gergely (1949) au arătat că proteinele au benzi de semiconductibilitate, iar Arnold și Scherwood (1957) au arătat același lucru pentru cloroplaste.

Migrarea energiei

Pentru îndeplinirea proceselor active din celule, amintite înainte (lucru mecanic etc.), este indispensabilă prezența energiei înmagazinate în fosfați macroergici, în primul rînd în ATP. Se pune astfel problema migrării energiei. Transferul compușilor macroergici de la locul formării lor din mitocondrie către punctele unde sînt utilizați, de ex. filamentele de actomiozină sau membranele celulare, are loc prin difuzie în mediul apos. Întrucît în compușii macroergici se localizează pînă la 50% din energia liberă a nutrimentelor, iar aprovizionarea cu aceste molecule are loc pe calea difuziei, este evident că aceasta joacă un rol important în transferul energiei în interiorul celulei.

Difuzia compușilor macroergici nu epuizează problema migrării energiei în sistemele biologice, căci nu explică în ce mod aceasta trece de la compusul respectiv la molecula care participă direct la producerea de lucru activ (actomiozina etc.). Transferul de grup constă în trecerea diferitelor grupări chimice de la o moleculă la alta. Acest proces are loc în cadrul metabolismului intermediar, însă nici el nu răspunde la problemele ridicate mai sus.

Transferul excitației electronice prin rezonanță poate explica migrarea energiei între molecule sau între diferite grupări ale aceleiași molecule după schema : A + B → A + B (asteriscul simbolizează existența unui electron excitat). Prin acest mecanism se poate explica migrarea energiei din aproape în aproape pe distanțe relativ mari. Este cazul migrării de energie în fotosinteză. Un astfel de mecanism a fost evidențiat și în laborator : s-a iradiat un amestec de proteină și colorant cu o radiație pe care o absoarbe specific numai colorantul și s-a constatat că proteina prezintă luminiscență (8). Mecanismul transferului prin rezonanță nu poate explica însă migrarea energiei de la legăturile macroergice, întrucît energia lor este sub o formă potențială, legată, spre deosebire de energia de excitație electronică, care este o formă activă.

Utilizarea energiei

Toate procesele active care au loc în organismul viu necesită un aport energetic. Acesta este furnizat de către ATP, indiferent de natura activității care va fi efectuată. Astfel, în ceea ce privește contracția musculară, fibre izolate formate din miozină și actină, se contractă în prezența ATP și acesta este un argument esențial pentru presupunerea că el reacționează direct cu proteinele contractile (9). Travaliul mecanic al contracției ia naștere din energia ATP eliberată prin hidroliza lui în urma acțiunii ATP-azice a actomiozinei (Engelhardt și Liubimova, 1939).

Alt exemplu de utilizare a ATP este transportul activ prin membrane. Aceasta este o noțiune globală care descrie trecerea substanțelor împotriva gradientelor de concentrație și de potențial. Transportul activ este prin esența sa un proces endergonic, energia implicată de el fiind pusă la dispoziție de ATP sau alte substanțe macroergice. Un tip aparte de transport activ sînt așa-numitele „pompe ionice" care funcționează la nivel celular (Hodgkin și A. Huxley). El este o reprezentare ipotetică care explică transportul de substanțe la nivelul membranei celulare. Deocamdată chimismul său este neelucidat.

În bioluminiscență (proprietate manifestată de unele organisme ca : protozoarul *Noctiluca* Brillans și flagelatul *Gonyaudax* etc.) energia emisă sub formă de radiație luminoasă provine din oxidarea luciferinei la oxiluciferină, cuplată cu hidroliza ATP.

Deși toate dovezile experimentale indică participarea compușilor fosfatici macroergici în toate procesele în care se realizează un lucru activ — de orice natură ar fi (mecanic, electric, osmotic) —, mecanismul transformării energiei stocate în legătura macroergică, în diferite alte tipuri de energii, este necunoscut. Dificultatea este mare, întrucît vizează transformarea unei forme de energie potențială, pasivă, în energie activă, de tip cinetic. Deși în mecanică energia cinetică și cea potențială sînt echivalente, în activitatea lor biologică este o mare diferență.

Transformările de energie din organism sînt guvernate de următoarele criterii (10) :

1) Căldura nu poate fi transformată prin nici un mijloc în lucru util, deoarece organismul funcţionează la o singură temperatură, iar principiul al doilea al termodinamicii exclude o astfel de transformare.

2) Diferite forme de energie liberă pot în principiu trece una în alta, complet şi reversibil. Această conversie necesită o structură complexă, ordonată (ex. filamentul de actomiozină, cloroplastul etc.). Practic interconversia nu este completă, o parte din energie degradîndu-se la căldură (care este nerecuperabilă). Gradul în care energia liberă este degradată la căldură, este o măsură a ineficienţei procesului. Randamentul mare al proceselor bioenergetice, se explică prin faptul că acestea au loc în structuri complexe, ordonate, în care este posibilă o bună cuplare între diferitele reacţii. Energia degradată la căldură este complet pierdută pentru poikiloterme, în timp ce la homeoterme ea serveşte menţinerii constante a temperaturii corpului.

Funcţia biologică şi structura moleculară

În cele de mai sus au fost prezentate succint principalele fenomene legate de recepţia, înmagazinarea, migrarea şi utilizarea energiei în procesele ce au loc la nivel celular, subliniindu-se doar cum au loc aceste fenomene şi neinsistîndu-se asupra aspectului cauzal al faptelor şi asupra semnificaţiilor lor mai adînci. Se ridică numeroase probleme de acest gen ca de pildă : căror factori se datoreşte energia de hidroliză deosebit de mare a compuşilor aşa-zişi macroergici ; ce semnificaţie are înrudirea chimică dintre foarte mulţi compuşi care intervin în procesele energeticii biologice ; care este criteriul în virtutea căruia natura selecţionează o anumită moleculă pentru îndeplinirea unei anumite funcţii, şi nu alta etc. Răspunsurile la o serie de astfel de întrebări nu se cunosc. Se poate afirma însă că numai utilizarea cunoştinţelor legate de structura cea mai profundă a materiei vii poate oferi o cale pentru dobîndirea lor.

Pe această linie sînt clasice studiile şi teoria dezvoltată de A. Pullman şi B. Pullman (11). Pornind de la principiile fundamentale ale mecanicii cuantice (ştiinţa care studiază comportarea sistemelor atomice şi moleculare), ei obţin în mod teoretic nişte relaţii între mărimile care caracterizează comportarea fenomenologică a substanţelor şi anumiţi parametri ai structurii lor, numiţi „indici energetici şi de structură". În multe cazuri datele găsite de ei concordă cu cele experimentale. Astfel, se pot explica teoretic şi totodată prevedea fenomene care păreau greu de înţeles pe alte căi.

Pentru a putea înţelege cum se explică aceste considerente la problemele de care se ocupă lucrarea de faţă, trebuie arătate principalele rezultate ale acestei teorii. Indicii energetici şi de structură se referă numai la electronii π, spre deosebire de electronii σ care sînt strict localizaţi în jurul atomilor ; electronii π, care iau parte la alcătuirea legăturilor duble şi triple, sînt legaţi mult mai slab. De aceea ei sînt singurii care participă practic în reacţiile chimice, avînd o mobilitate mult mai mare. Indicii care caracterizează electronii π sînt următorii :

1. *Energia orbitei moleculare.* Există două orbite importante din punct de vedere al caracterizării moleculei prin mărimi măsurabile

experimental. Una dă informații cu privire la potențialul de ionizare al moleculei, adică energia necesară pentru smulgerea unui electron din ea ; cealaltă dă informații în legătură cu afinitatea electronică a moleculei, adică capacitatea de a recepționa electroni. Energiile acestor orbite se pot calcula teoretic prin metode aproximative. Este evident că „orbitele menționate" sînt în strînsă legătură cu reacțiile de oxido-reducere, care constau tocmai în pierderi și captări de electroni. Multe din etapele lanțului respirator pot fi înțelese mai bine în lumina acestor fapte. Astfel, calculele duc la concluzia că formele oxidate ale coenzimelor lanțului respirator au energiile orbitelor astfel că ele au o tendință spontană de a primi electroni, iar cele reduse, în mod similar de a ceda electroni (12). De asemenea, se arată că FADH (flavinadenindinucleotid redus) are tendința de a se autooxida (spre deosebire de $NADPH_2$, de asemenea redus care nu are această proprietate). Astfel însușirea de nestabilitate a unuia din elementele lanțului redox, garantează continuitatea și viteza unei asemenea mișcări neîntrerupte.

2. *Energia de rezonanță.* Interacțiunea dintre electronii nelocalizați ai unei molecule se manifestă printr-o mare stabilitate energetică a acestora, care se măsoară prin energia de rezonanță. Ea este deosebit de ridicată la compușii ciclici cu duble legături conjugate și încă și mai mare la moleculele alcătuite din mai multe inele, cum ar fi porfirinele. Aceste considerente fac posibilă printre altele, explicația faptului că majoritatea compușilor biologici de mare interes au sisteme de electroni delocalizați ; presupunînd în mod plauzibil că din mai multe molecule capabile să îndeplinească o anumită funcție, selecția o va alege pe cea mai stabilă din punct de vedere energetic, se explică răspîndirea extraordinar de mare a porfirinelor în aproape toate organismele vii. De asemenea, acest punct de vedere explică uimitoarea identitate universală a componentelor materiei vii. Astfel, complexul bază azotată, pentoză, acid fosforic se găsește în compuși de maximă importanță biologică : acizi nucleici, fosfați macroergici, coenzimele lanțului respirator. O mare însemnătate o are energia de rezonanță și la explicarea bogăției energetice a fosfaților macroergici. Întrucît această problemă este legată și de alte aspecte, se va trata separat.

3. *Sarcina electrică efectivă a atomilor în moleculă.* Deși diferiți atomi care formează un sistem conjugat îi dau acestuia un număr întreg de electroni, în ultimă instanță datorită conjugării sarcina electrică în jurul fiecărui atom este în general un număr fracțional, diferit de la un atom la altul. Mărimea și distribuția sarcinilor electronice efective ale atomilor pot da informații referitoare la stabilitatea compușilor respectivi.

Cu acestea se pot aprecia factorii care contribuie la bogăția energetică sau mai corect, la înaltul potențial chimic al fosfaților macroergici. Trebuie subliniat că noțiunea de legătură macroergică nu se referă la valoarea energiei de legătură ci la mărimea energiei libere care se obține prin hidroliza produsului respectiv. Ea este egală cu diferența între energia liberă a produșilor de hidroliză și cea a reac-

tanților, deci depinde atît de structura produșilor inițiali, cît și de cea a celor finali.

Factorii principali care conferă fosfaților macroergici o mare energie de hidroliză în comparație cu fosfații obișnuiți sînt : a) suma energiilor de rezonanță a fragmentelor de hidroliză a fosfaților macroergici este mai mare decît energia de rezonanță a fosfaților înșiși. Cu alte cuvinte stabilitatea produșilor este mai mare decît a reactanților. Știm pe de altă parte că reacțiile decurg spontan spre starea cea mai stabilă.

b)Răspîndirea specială a electronilor la fosfați macroergici constă în faptul că la aceștia există un lanț de bază care constă din cel puțin 3 atomi care poartă sarcini efective pozitive, lanț care este înconjurat de atomi cu sarcini efective negative. O astfel de distribuție a sarcinilor nu există și la fosfații microergici. Vecinătatea atomilor încărcați pozitiv duce la o puternică respingere, care determină instabilitatea termodinamică a fosfaților macroergici. Pe de altă parte faptul că lanțul pozitiv este înconjurat de un nor de sarcini negative conferă o mare stabilitate chimică. Cu alte cuvinte ei au o puternică tendință internă de a se descompune însă acest lucru nu se poate realiza decît pe seama unui aport exterior de energie care să învingă stabilitatea aparentă și să amorseze reacția. Aceasta se realizează prin intermediul enzimelor. Totodată ele conferă posibilitatea unui control metabolic. Unitatea celor două laturi contradictorii ale stabilității ATP este considerată de L e h n i n g e r (1963) ca motiv principal al selecției evoluționiste acestui acid, ca vehicul pentru transferul de energie biologică.

Subliniem faptul că nestabilitatea termodinamică este tot atît de remarcabilă la ATP, ca și marea lui stabilitate cinetică.

În încheiere cîteva considerații referitoare la caracteristicile generale ale bioenergeticii, asupra cărora am insistat :

— reacțiile biologice au loc în condiții de temperatură și pH care, chiar dacă variația de energie liberă favorizează desfășurarea lor, nu se pot produce decît în prezența enzimelor corespunzătoare, ele micșorînd energia de activare pînă la amorsarea reacției. Specificitatea acțiunii enzimelor și mecanismele de control enzimatic conferă reacțiilor biologice o înaltă ordonare și eficiență ;

— tot datorită condițiilor de temperatură și pH reacțiile endergonice nu se pot desfășura decît prin cuplarea cu reacții exergonice. Astfel, cuplarea este un principiu foarte important al energeticii biologice. Un exemplu special este fosforilarea (endergonică) oxidativă (oxidările sînt întotdeauna procese exergonice). Cuplarea se realizează în general prin intermediul unor compuși intermediari comuni amblor reacții ;

— multe din reacțiile biochimice care au o importanță energetică deosebită se desfășoară în cadrul unor structuri complexe (ex. : structurile lamelare ale mitocondriilor, clorplastelor și apa structurată în clatrate) (13).

Cunoștințele teoretice și experimentale acumulate în științele biologice pînă în prezent, precum și tendințele generale de dezvoltare a științei moderne sugerează că drumul care trebuie urmat pentru descifrarea marilor probleme ale studiului vieții, este acela al cercetării fenomenelor la nivele din ce în ce mai profunde, cu metode puse la dispoziție de știința contemporană.

BIBLIOGRAFIE

1. BERTALANFFY, L. von.: *Problems of life*, New-York, 1960. 2. ARNON, D. I.: *Localisation of Photosynthesis in Clodoplaste*, New-York, 1956. 3. KARLSON, P.: *Manual de biochimie*. Edit. med., Buc., 1967. 4. SZENT-GYÖRGYI, A.: *Vvedenie v submoleculiarniu biologhiu*, Moscova, 1964. 5. SORU, E.: *Biochimie medicală* Edit. med., București, 6. CHANCE and WILLIAMS: *Adv. in Enzym.*, vol. XVII. 1956, p. 65. 7. PASÎNSKII, A.G.: *Biofiziceskaia himia*, Moscva, 1963. 8. SCHORE, V. and PARDEE, E.: *Arch. of Biochem. and Bioph.* 63, 1961, 355. 9. NACHMANSOHN, D.: *Molecula Biologique, acad. pres.*, New-York, 1960. 10. WILKIE, D. R.: *Progress in Bioph.*, vol. X, 1960. 11. PULLMAN, A. and PULLMAN, B.: *Quantum Biochemistry*, 1963. 12. PULLMAN, A.: *Electronnaia biochimia*, Moscova, 1966 13. SZENT-GYÖRGYI, A.: *Bioenergetica*, Buc., 1962.

RELICTE MEZOZOICE CULTIVATE ÎN FLORA ORAȘULUI MOINEȘTI

În grădinile orașului Moinești au fost depistate exemplare de *Ginkgo biloba* și *Magnolia yulan*.

Astfel, *Ginkgo biloba* a fost găsit în curtea Policlinicii din Moinești (secția O.R.L.) (str. Zorilor nr. 50). Exemplarul are o înălțime de circa 10 m cu o creștere monopodială, frunzele piloase, bilobate ușor, cu nervațiunea dihotomică și cu pețiolul lung. Grosimea tulpinei este de circa 20 cm în diametru, trunchiul înalt de 2 m, după care urmează axul principal pe care sînt prinse ramurile.

Magnolia yulan, a fost găsită într-o curte din str. Zorilor nr. 22. Exemplarul are în prezent circa 30 ani și a fost plantat de fostul proprietar al terenului. Are formă de arbust de circa 7—8 m înălțime, cu o tulpină scurtă, din care se ramifică mai multe ramuri ce formează coroana. Înflorește primăvara timpuriu, avînd flori mari, hermafrodite, de culoare alb-roz, cu elementele florale așezate spirociclic.

Ținînd seama de faptul că aceste plante prezintă importanță științifică și didactică și sînt considerate ca monumente ale naturii s-a propus luarea măsurilor necesare pentru ocrotirea lor.

Gheorghe Grecu, prof., Moinești

IMPORTANȚA MICROELEMENTELOR ÎN VIAȚA PLANTELOR

C. VOICA, asist. univ., București

Metoda culturii plantelor în soluții minerale nutritive elaborată și perfecționată de J. Sachs și W. Knopp în 1860 a deschis o eră nouă în studiul nutriției minerale a plantelor. J. Sachs și W. Knopp au ajuns la concluzia că plantele pot crește normal, pînă la maturitate în soluțiile care cuprind N, S, P, K, Ca, Mg și Fe. Această concepție s-a menținut multă vreme, cu toate că unele plante nu se puteau dezvolta normal în nici o soluție care cuprindea cele șapte elemente.

Între timp, datorită dezvoltării chimiei pe măsura elaborării unor metode mai perfecționate de analiză, s-au descoperit în plante o serie de elemente chimice ca : titanul, arsenul, cobaltul, zincul, borul, cuprul, manganul și altele. Acad. V. I. Vernadski studiind elementele chimice aflate în corpul plantelor le împarte în trei grupe mari : macroelemente, microelemente și ultramicroelemente — în funcție de cantitatea în care acestea se găsesc în corpul plantelor. În anul 1933 A. Vinogradov a emis părerea că în compoziția substanței vii intră toate elementele chimice din univers și că numai imperfecția metodelor de cercetare n-a dat posibilitatea să fie descoperite. În prezent se cunosc aproximativ 60 elemente minerale care intră în alcătuirea corpului plantelor. Dintre aceste elemente un rol însemnat în viața plantelor îl au și microelementele.

J. Raulin a arătat — pentru prima dată în anul 1870 — că zincul influențează puternic dezvoltarea miceliului de mucegai. În 1872, K. A. Timiriazev a obținut vindecarea clorozei plantelor prin administrarea de zinc plantelor clorotice. G. Bertrand (1897) a arătat că manganul intră în compoziția unor fermenți și că el este necesar oxidazelor fapt pentru care îl și numește coferment al oxidazei. Tot el a observat că ciuperca *Aspergillus niger* nu produce conidii în lipsa manganului, iar plantele superioare sînt puternic stînjenite în creștere de lipsa acestui element.

P. Maze (1914), în experiențe cu săruri purificate, a stabilit că pentru dezvoltarea porumbului, pe lîngă mangan, mai este necesar și zincul. În anul 1931, L. Sommer a dovedit necesitatea cuprului pentru buna creștere și dezvoltare a plantelor de floarea-soarelui, in și roșii. C. Lipman și Mac Kinney (1932) au arătat că inul și orzul nu cresc de loc în soluții lipsite de cupru.

Rolul fiziologic al principalelor microelemente

În prezent cercetările privind rolul fiziologic al microelementelor au căpătat o mare amploare. Ele au atras atenția oamenilor de știință care în scurt timp au făcut descoperiri însemnate. Astfel, s-a descoperit prezența microelementelor în compoziția unui mare număr de enzime care joacă un rol foarte important în activitatea vitală a plantelor și animalelor. A devenit clar că microelementele stau la baza enzimelor care constituie fundamentul vieții. După cum se știe aproape toate procesele sintezei și transformării substanțelor organice se realizează cu ajutorul enzimelor. Majoritatea microelementelor fac parte din grupa metalelor și se manifestă într-o măsură sau alta ca fiind catalizatori.

Pe lîngă acțiunea catalitică și fizico-chimică, în organismele vegetale, elementele minerale formează un număr mare de compuși organo-minerali, care au importanță deosebită în metabolismul intracelular.

Manganul. Un interes deosebit prezintă lucrările privitoare la problema importanței manganului în procesul de fotosinteză. Încă în anul 1937, P i r s o n a arătat că lipsa manganului scade pronunțat intensitatea fotosintezei la alge. După datele lui D. I. A r n o n, vanadiul și manganul măresc considerabil intensitatea fotosintezei la alga *Scenedesmus obliquus*. El presupune că manganul participă la cele mai importante reacții ale fotosintezei începînd de la procesul de fotoliză a apei și terminînd cu reducerea bioxidului de carbon fixat de plantele verzi. Rolul manganului în fotosinteză va fi înțeles dacă ținem seama de importanța lui mare în procesele de carboxilare și decarboxilare. Rolul esențial al manganului în fotosinteză este dovedit de asemenea și de faptul că el, după cum au arătat în 1955 A. P i r s o n și L. B r e g m a n n nu este de loc necesar pentru creșterea la întuneric a culturilor heterotrofe de *Chlorella vulgaris*. Cercetările lui M. I. Șkolnik au arătat că manganul este elementul cel mai important în sistemul respirator al plantelor. P. A. V l a s i u k arată că manganul este un factor fiziologic necesar pentru stabilizarea clorofilei. El determină prin aceasta creșterea cantității de clorofilă din frunze.

Pentru prima dată, în anul 1905, V a n S t e y n și B u r g e r s au folosit sulfatul de mangan pentru vindecarea clorozei la mei, obținînd totodată și o recoltă sporită. În anul 1944, L. F. B a i l e y și J. S. M c. H a r g u e au examinat efectul manganului și al altor microelemente asupra activității enzimelor la plantele de lucernă crescute în culturi pe medii lichide. Manganul a fost dat în două concentrații 1 și 2 p.p.m.[1]) în soluția de cultură, iar activitatea enzimelor a fost examinată în extractul din frunzele plantelor tratate. S-a găsit că concentrația de 1 p.p.m. de mangan a produs o creștere în activitatea peroxidazei, concentrația cealaltă avînd un efect mai mic. În ambele concentrații manganul a produs o micșorare în activitatea oxidazei și catalazei.

În literatura de specialitate se găsesc multe lucrări asupra relației dintre mangan și fier în plante. Efectele contrastante ale acestor metale au fost scoase în relief de cîțiva cercetători, în timp ce alții nu au reușit să descopere în mod clar un antagonism definit între ele.

Prin lucrări cu soia, efectuate în anii 1941—1942, J. W. S h i v e, I. I. S o m e r s și J. W. S h i v e, S. G. G i l b e r t și J. W. S h i v e au emis păreri asupra relației dintre fier și mangan. După S h i v e fierul activ din țesuturi se găsește în stare feroasă. Dacă fierul este absorbit în stare ferică el este redus de sistemul reducător din plante în stare feroasă și afară de cazul cînd sînt prezenți reactanți opuși. Manganul este presupus a fi un reactant opus care oxidează fierul feros în fier feric, acesta fiind probabil precipitat sub formă de complexe organice. Deci, dacă conținutul de mangan este mic, iar concentrația fierului activ este destul de mare, se pot produce simptome de toxicitate de fier, în timp ce dacă conținutul în mangan este mare pot apărea simptome de deficit de fier. Pentru o creștere sănătoasă normală a plantelor raportul Fe/Mn trebuie să fie în cadrul anumitor limite pe

[1]) p.p.m. = procente per milion.

care Shive şi colab. le-au stabilit pentru soia ca fiind cuprinse între 1,5 şi 2,5 (Fe/Mn). Cînd raportul a fost în afara acestor limite a apărut cloroza provocată de deficitul sau excesul de Fe sau Mn.

În experienţele sale din 1951 E. S. Twyman a arătat că simptomele slabe ale toxicităţii manganului sînt identice ca aspect cu acelea ale deficitului de Fe. Alţi cercetători ca H. D. Morris şi W. H. Piere, K. C. Berger şi G. C. Gerlaff, E. J. Hewitt au găsit că simptomele toxicităţii Mn sînt complet distincte faţă de acelea ale deficitului de Fe (fig. 1).

Fig. 1. Cînepă crescută în soluţii nutritive cu şi fără mangan.
Stînga — fără mangan ; *dreapta* — cu mangan (după prof. Schropp).

Molibdenul. În general, cercetătorii recunosc că acest element este strîns legat de metabolismul azotului. În anul 1930, H. Bortels a observat necesitatea molibdenului pentru fixarea azotului de către bacteria fixatoare de azot *Azotobacter chroococcum*. De asemenea, s-a constatat că molibdenul este necesar cînd bacteria este crescută în mediu cu azotat (ca sursă de azot), dar nu şi în cazul în care azotul este administrat ca sulfat de amoniu. E. G. Mulder, a arătat de asemenea că molibdenul este necesar pentru fixarea azotului molecular de către nodozităţile rădăcinilor de mazăre. El trage concluzia că funcţia molibdenului în plante ar fi legată de reducerea azotaţilor.

Pentru prima dată, în 1947 E. J. Hewitt şi E. W. Jones au demonstrat legătura strînsă dintre molibden şi asimilarea azotului la plantele superioare. Astfel, la un deficit de molibden s-a putut demonstra o acumulare de azotaţi în soluţii şi reducerea valorii azotului solubil şi azotului proteic. În culturi pe nisip, la conopidă aprovizionată cu molibden în trei concentraţii (0,0055, 0,55 şi 55 p.p.m.) s-a găsit, de către E. J. Hewitt, E. W. Jones şi J. H. Williams (1949), că paralel cu scăderea în soluţie a conţinutului de molibden începe scăderea conţinutului de aminoacizi în plante. Aceste efecte erau pronunţate în special la arginină, dar erau evidente şi la alanină, acidul aspartic, acidul glutamic şi un component neidentificat.

D. J. D. Nicholas, A. Nason şi W. D. Mc. Erloy (1953) au arătat că în ciupercile *Neurospora crassa* şi *Aspergillus niger* activitatea enzimei nitratreductaza este dependentă de molibden şi că într-adevăr molibdenul pare a fi o parte esenţială a enzimei.

Cuprul. S-a găsit că un mare număr de enzime oxidante conţin cupru sau au nevoie de cupru pentru activarea lor. Astfel de enzime sînt : polifenoloxidaza, oxidaza, tirozinaza, lacaza şi ascorbinoxidaza.

L. F. Bailey şi J. S. Mc. Hargue au examinat efectul cuprului — în concentraţii de la 0,01 la 0,1 p.p.m. — asupra activităţii catalazei, peroxidazei, oxidazei în soluţii şi fructe de tomate crescute

Fig. 2. Plante de sfeclă crescute în soluție nutritivă cu și fără molibden.
Stînga și mijloc — fără molibden; *dreapta* — cu molibden (după dr. W. Bregmann).

pe medii lichide. Ei au constatat că maximul catalazei în soluții se află la o concentrație de cupru de 0,01 p.p.m., iar la oxidază aceasta are o creștere progresivă o dată cu mărirea concentrației de cupru pînă la 0,1 p.p.m. La peroxidază a fost găsită o scădere progresivă a activității odată cu creșterea concentrației de cupru.

Funcția cuprului în oxidări la ciuperci și bacterii a fost arătată și în lucrarea lui Mulder din 1950. Oxidarea alcoolului etilic în acid acetic, de către *Acetobacter aceti,* a fost considerabil accelerată de prezența unei foarte mici cantități de cupru în soluția nutritivă, iar la formarea pigmentului negru în sporii de *Aspergillus niger* cuprul a fost de asemenea găsit a fi necesar.

Cuprul mărește într-o măsură însemnată capacitatea de reținere a apei și deci și cantitatea de apă din frunze. Făcînd analiza glucidelor și a proteinelor la grîul de primăvară cultivat pe un sol îngrășat cu cupru, M. Okunțov a constatat că glucidele solubile au rămas neschimbate, în timp ce cantitatea de proteine a crescut cu 22% față de martor. După M. Okunțov mărirea cantității de proteine este cauza principală a creșterii capacității de reținere a apei în plante. Tot el, prin experiențe cu cartofi stropiți cu soluție de sulfat de cupru, a constatat că cuprul mărește stabilitatea clorofilei în frunze și evită distrugerea ei.

Zincul. Acțiunea pozitivă a zincului asupra plantelor inferioare a fost semnalată încă din anul 1870 de J. Raulin, iar asupra plantelor superioare încă din anul 1872, de K. A. Timiriazev.

Importanța mare a zincului poate fi înțeleasă mai bine dacă ținem seama de faptul că el a fost identificat în unele enzime ca anhidraza carbonică care catalizează descompunerea acidului carbonic, alcool dehidrogenaza din drojdie, precum și într-o hexochinază extrasă de D. J. D. Nicholas în anul 1957 din miceliul de *Neurospora crassa* și care efectuează fosforilarea glucozei și a cîtorva altor zaharuri din plante. J. W. Foster și F. W. Dennison au găsit în 1950 diferențe izbitoare în fermentația fumarică constatînd că respirația ciupercii *Rhizopus nigricans* este de 7 pînă la 10 ori mai mare la miceliul cu zinc suficient, față de cel ținut în condiții de deficit de zinc. Expresia sigură a deficitului de zinc în miceliu se manifestă prin activitatea neglijabilă a

carboxilazei, în timp ce la zinc suficient micelîul ciupercii a manifestat o activitate mare a carboxilazei.

S-a constatat de asemenea de către cercetătorul F. Skoog (în 1940) că mugurele terminal și tulpinile de tomate și floarea soarelui la deficit de zinc conțin doar urme de auxină sau n-o conțin de loc, în timp ce bucăți de tulpină din astfel de plante produc cantități mari de inactivatori de auxină în comparație cu bucățile de tulpină de la plantele bine aprovizionate cu zinc. De aici rezultă că deficitul de zinc ar avea drept rezultat distrugerea auxinei, acest lucru fiind explicat de F. Skoog prin creșterea activității de oxidare a celulelor cu deficit de zinc. Legătura zincului cu sinteza auxinei în tomate a fost de asemenea studiată de C. Tsui în anul 1948. El a găsit că auxina la plantele de control — în culturi pe medii lichide conținînd zinc — crește cu vîrsta, iar în soluții de cultură similare lipsite de zinc, scade în cantitate, fapt evidențiat printr-o oarecare scădere a creșterii plantelor sau prin apariția simptomelor de deficit de zinc. Tsui a găsit că în cazul unui deficit de zinc plantele conțin mai puțin triptofan față de plantele de control și că la 3 zile după adăugarea de zinc apare o creștere importantă a cantității de triptofan, care este considerat un precursor al auxinei. Deci zincul este necesar pentru sinteza triptofanului și astfel în mod indirect pentru sinteza auxinei.

Borul, este un microelement mult cercetat încă de la începutul secolului nostru. Prezența lui în organisme a fost studiată printre cei dintîi de Gabriel Bertrand (1910) și H. Agulhon.

Diferiții cercetători care s-au ocupat cu studiul influenței borului asupra organismelor vegetale și animale, i-au atribuit acestuia funcțiuni variate (fig. 3). T. Schmucker (1933, 1935) este de părere că borul are un rol important în absorbția apei de către plante. J. E. Baker, H. G. Gauch și W. M. Duggar (1956) sînt de părere că borul poate fi implicat în legăturile apei din celulele plantelor. S-a constatat că valoarea intensității transpirației la plantele de fasole, cu deficit de bor, a fost numai în jur de 0,3 din cea a plantelor normale. Acest lucru a fost considerat a se datora : 1. presiunii osmotice mari și conținutului ridicat de pentozane și pectine din frunzele cu deficit de bor ; 2. reducerii valorii apei absorbite rezultînd din deficitul de bor ; 3. creșterii numărului de stomate închise la frunzele cu deficit de bor.

T. Schmucker crede de asemenea că borul este implicat în formarea pectinei în membrana celulei așa încît fără o cantitate adecvată de bor pereții celulelor vor fi subțiri și mult mai fragili. O altă funcție atribuită borului este aceea că el favorizează absorbția și utilizarea cationilor și în special a calciului. Date care vin în sprijinul acestei ipoteze au fost furnizate de S. Rehm în 1937. El a găsit că atunci cînd *Impatiens balsamina* a fost crescută în soluții de KCl și K_2SO_4 într-o concentrație de 0,001 N prezența borului sub formă de acid boric într-o concentrație de 0,5 mg/l a determinat creșterea absorbției potasiului cu 38—72%. Magneziul dintr-o soluție de sulfat de magneziu 0,002 N a fost absorbit de aproape trei ori mai mult în prezența borului în concentrație de 0,5—10 mg/l în comparație cu valoarea absorbției în absența borului. În general creșterea absorbției cationilor

a fost însoțită de o scădere absolută sau relativă a valorii anionilor.

W. E. Brenchley și K. Warington (1827) au arătat pentru prima dată că borul poate influența pozitiv absorbția și utilizarea calciului. Ei au găsit că plantele de fasole, crescute în culturi cu un grad scăzut de aprovizionare cu calciu (0,025 g $CaSO_4$/l) și fără adăugare de bor, manifestă simptome atribuite carenței de calciu și anume : creștere înceată, producerea de frunze foarte puține și înnegrite, înnegrirea tulpinii apical și în sfîrșit moartea plantei. Aceste simptome au fost foarte mult atenuate cînd s-a adăugat o mică cantitate de bor în mediul de cultură. Rezultate asemănătoare au obținut și C. E. Minarik și J. W. Shive, în 1939, cu soia crescută în culturi pe nisip. Greutatea proaspătă a frunzelor la o plantă a crescut de la 4,7 g la 38,7 g la plante cu o concentrație de bor de 0,05 p.p.m.

Funcția borului asupra absorției și utilizării Ca de către plante nu este încă clarificată pe deplin, în literatura de specialitate existînd date contradictorii.

A fost de asemenea emisă ipoteza că borul are unele legături cu metabolismul hidraților de carbon. În lucrarea lui C. H. Wadleigh și J. W. Shive (1939) perturbările în metabolismul hidraților de carbon la bumbac au fost evidențiate ca un rezultat al lipsei borului. Ei au arătat că deficitul de bor determină scăderea proceselor de oxidare a zaharurilor și de asemenea, din pricina scăderii vitezei de aminare a produșilor rezultați din metabolismul hidraților de carbon, a sintezei proteice. W. J. Mc. Ilrath și B. F. Polser (1956) au indicat de asemenea perturbări în metabolismul hidraților de carbon la tomate, gulie și bumbac, ca un rezultat al deficitului de bor. Ei au găsit la gulie și bumbac neaprovizionate cu bor o scădere a concentrației de zahăr și o creștere a amidonului în frunze față de plantele cu o aprovizionare adecvată de bor.

Cercetări efectuate în țara noastră

Unul dintre primii cercetători români care au lucrat cu microelemente este Iulius Voicu, care în anul 1923 își trece doctoratul la Institutul „Pasteur" din Paris cu teza intitulată „Influența borului asupra unor microbi din sol". În această lucrare autorul studiază influența acidului boric asupra bacteriilor fixatoare de azot (*Azotobacter chroococcum, Bacillus radicicola și Clostridium pastorianum).* Constată că prin adăugarea unor cantități mici de bor în mediul de cultură, însoțite de o adăugare de humus, cantitatea de azot fixată de bacteria *Azotobacter chroococcum* scădea. Abia mai tîrziu s-a lămurit că acest efect s-ar datora inactivării unor enzime din humus de către acidul boric. Acest lucru a și fost demonstrat de autor în cazul ureazei extrase din semințe de soia.

H. Chirilei lucrînd cu grîu de toamnă A_{26}, tratat cu soluții de $MnSO_4$ și $CuSO_4$ de diferite concentrații, a constatat că aceste elemente favorizează creșterea conținutului total de apă al plantelor, frunzele au o capacitate de reținere a apei mai mare și acumulează o cantitate mai mare de zahăr, respirația lor este mai intensă ; plantele au crescut mai înalte și au dat un spor de recoltă cuprins între 68—131 kg/ha.

Em. Iliescu a efectuat o serie întreagă de experienţe cu porumb I.C.A.R.-54 căruia i s-a administrat o serie de îngrăşăminte minerale printre care şi microelementele bor, mangan şi cupru, obţinînd valori superioare martorului pentru respiraţie, fotosinteză, presiunea osmotică, greutatea uscată a frunzelor, precum şi recoltă. Asemenea experienţe a efectuat şi cu floarea-soarelui, rezultatele obţinute fiind asemănătoare cu cele obţinute la porumb. Dumitru Popescu şi Viorica Tănase au arătat că tratarea tuberculilor de cartof (soiul galben timpuriu) înainte de semănare cu soluţii de $CuSO_4$, $MnSO_4$ şi $ZnSO_4$ a provocat grăbirea răsăririi plantelor, creşterea intensităţii respiraţiei, precum şi creşterea intensităţii fotosintezei. Adela Ştefan şi D. A. Popescu studiind acţiunea ionilor de cupru asupra plantelor de cartof ţinute un timp diferit în soluţie de $CuSO_4$ 3% au constatat că s-a întîrziat răsărirea şi înflorirea plantelor provenite din tuberculi ţinuţi timp mai îndelungat în soluţie, plantele provenite din tuberculi trataţi 1/2 şi respectiv 2 ore au o acumulare mai intensă de substanţă uscată. Între anii 1955—1957 s-au efectuat experienţe privind influenţa unor microelemente asupra porumbului şi florii soarelui la mai multe staţiuni experimentale şi G.A.S. de la Valea Lupului, Brateş, Moara Grecilor, Ţigăneşti, Albeşti şi altele unde s-a constatat că aplicarea de microelemente duce la sporuri de recoltă, la creşterea cantităţii de seminţe şi la creşterea conţinutului de ulei în seminţe de floarea soarelui.

Fig. 3. Floarea soarelui crescută în soluţii cu şi fără bor.
Stînga — fără bor ; *dreapta* — cu bor (după prof. Schropp).

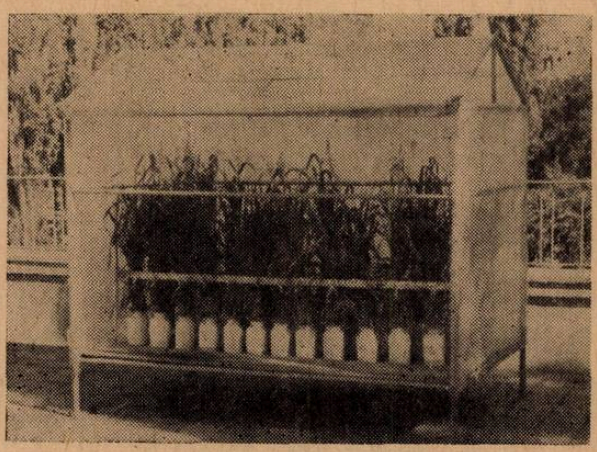


Fig. 4. Casă de vegetaţie.

Cercetări privind acţiunea microelementelor asupra creşterii plantelor se efectuează în momentul de faţă şi la Catedra de fiziologia plantelor din cadrul Facultăţii de biologie din Bucureşti (fig. 4). Din rezultatele obţinute pînă în prezent reiese că microe-

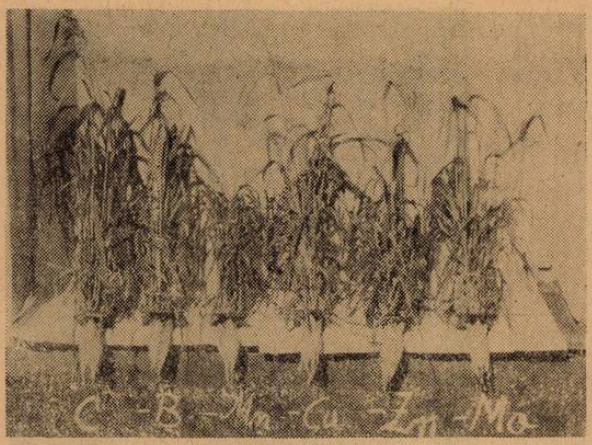


Fig. 5. Plante de ovăz crescute în soluții nutritive în lipsa unor microelemente.

lementele bor, mangan, cupru, zinc și molibden au o mare importanță în viața plantelor pentru o bună creștere și dezvoltare. Așa după cum se vede din fig. 1 în lipsa acestor microelemente din soluția nutritivă plantele de ovăz sînt stînjenite în creștere în comparație cu plantele crescute în soluția completă (C), creșterea plantelor fiind cel mai puternic stînjenită de lipsa manganului din soluția nutritivă. S-a mai constat de asemenea că lipsa microelementelor mai sus-menționate din soluția minerală nutritivă, în care sînt crescute plantele, influențează negativ asupra intensității fotosintezei, respirației, cantității de clorofilă din frunze, cantității de substanță proaspătă și uscată.

Din cele expuse în prezentul material reiese că microelementele au o influență pozitivă asupra multor fenomene fiziologice avînd o mare importanță în viața plantelor.

BIBLIOGRAFIE

*** :*Trudi Konferenții po microelementam* 16—19 III 1952, Izd Akad. Nauk S.S.S.R., Moscva, 1952. ARNON, D. I. : *Amer. J. Bot.* 25, 1938, p. 322. ARNON, D. I. : Microelementî, Moskva, 1962, p. 9. AGULHON, H. : Recherches sur la *presence et le role du bore chez les vegetaux.* Paris, teză de doctorat, 1910. BAKER, J. E., GAUCH, H. G., DUGGAR, W. M. : *Plant Physiol,* 31, 89, 1956 CHIRILEI, H. : *Studii și Cercet. de biol., Seria biol, veget.,* nr. 4, 1960, p. 425. DAVIDESCU, D. : *Rev. de chimie,* nr. 5, 1959. DOBROLIUBSKI, O. : *D.A.N. S.S.S.R.,* nr. 6, 1955. HEWITT E. J. : *Sand and water culture methodes used in the study of plant nutrition,* 1952. ILIESCU, EM. și PARASCHIV, M. : *Com. Acad. R.P.R.,* nr. 12, 1960. ILIESCU, EM. : *Stud. și Cercet. de biol., Seria biol. veget.,* tom XII, nr. 2, 1960. ILIESCU, EM. : *Analele Univ. Buc., Seria șt. naturii,* nr. 33, 1962. NICHOLAS, D. J. D. and NASON, A. : *Plant. Physiol.,* 30, 135, 1955. OKUNȚOV, M. : *D.A.N. S.S.S.R.,* tom. LXXXII, nr. 4, 1952. PEIVE, I. : *Kukuruza,* nr. 1, 1957. POPESCU, D., TĂNASE, V. : *Despre acțiunea microelementelor Cu, Mn și Zn asupra unor fenomene fiziologice la soiul de cartof galben timpuriu. Stud. și Cercet. de biol., Seria biol. veget.* XIV, 2, 1962, p. 161. RUHLAND, W. : *Handbuch der pflanzenphysiologie,* Band IV, 1958, p. 558. STILLES, W. : *Microelementî v jizni rastenii i jivotnih,* Moskva, 1941. SKOLNIK, M. I. :*Izd. Akad. Nauk S.S.S.R.,* Moskva, 1963. SKOLNIK M. I. : *Primenenia microelementov selskom hozeaistve i mediținî. Izd. A. N. Lotviiska*

S.S.R., Riga, 1959. SKOLNIK, M. I.: *D.A.N. S.S.S.R.*, tom. LXXVII, nr. 1, 1951. ŞTEFAN, A., POPESCU, D. A.: *Analele Univ. Bucureşti*, Buc., nr. 33, 1962, p. 97. VLASIUK, P. V.: *Primenenia mikroelementov selskom hozeaistve i meditina. Izd. A. N. Lotviiska S.S.R.*, Riga, 1959, p. 129. VOICU, I.: *Influence du bore sur quelques microbes du sol.* Paris, teză de doctorat, 1923.

TERIBILUL CÎINE DINGO

În Australia unde acest cîine reprezintă un mare pericol, a fost construit un gard în lungime de 9.500 km, care să apere cele 160 milioane de oi existente acolo.

Îngrăditura începe nu departe de Brisben, la 250 km de ţărmul oceanului. Ea cuprinde un teritoriu de circa 668.000 km^2 de păşuni în sudul Quinsland-ului, apoi se prelungeşte de-a lungul liniei de demarcaţie a Noului Walles sudic, înaintează spre apus, terminîndu-se lîngă golful din partea apuseană a continentului. Ultimul sector al măreţei construcţii, în lungime de 5.700 km, a fost terminat în anul 1963.

Totuşi datorită dunelor de nisip care se formează lîngă gard şi care ajung pînă la 15 m înălţime, cîinele dingo poate trece peste acesta. Aliaţii activi ai cîinelui dingo sînt şi numeroşii mistreţi care rup acest baraj de sîrmă. Din cînd în cînd la asaltul gardului participă şi milioane de iepuri de casă — un alt flagel al agriculturii din această ţară. Aceştia scurmă pămîntul sub gard, formînd coridoare, pe care îndemînaticii dingo le lărgesc.

Într-un fel sau altul, dingo pătrunde prin îngrăditură şi anual omoară 2—3% din şeptelul de oi, ceea ce reprezintă trei milioane de oi.

Dingo nu este lup, ci cîine. Poate oare fi domesticit? Savanţii răspund negativ la aceasta. Allen Ried, directorul grădinii zoologice spune că, în conformitate cu legea, nimeni în afară de directorul grădinii zoologice, nu are dreptul de a ţine dingo. Mai mult decît atît, oricine va vedea un dingo, este obligat a-l nimici. Din experienţă s-a dovedit, că orice încercare de a domestici un dingo este sortită eşecului. Chiar acele exemplare de cîini sălbatici, care par că sînt domesticiţi, pornesc noaptea la vînat. Un dingo din grădina zoologică, a evadat odată noaptea din ţarc şi a sfîşiat şapte canguri mari. Şi aceasta a făcut-o nu pentru că era flămînd (el căpătînd carne crudă la discreţie), ci datorită setei lui de sînge, nepotolită.

Nici un animal din Australia nu este asigurat contra atacurilor cîinelui dingo. Masculul şi femela dingo sînt un model de viaţă conjugală (toată viaţa o petrec împreună), ei participînd împreună şi la vînătoare. De exemplu, cînd atacă un animal puternic, cum ar fi cangurul, ei îl urmăresc pînă reuşesc să-l imobilizeze. Atunci unul din „soţi" îşi înfige colţii în coada pradei, iar celălalt printr-o manevră fulgerătoare o dă gata, muşcînd-o de gîtlej. Cu oile (mîncarea lor preferată) este mai uşor, fiecare soţ putînd singur ucide o oaie. Urmărirea vacilor este mai grea; perechea este nevoită să o urmărească mai mult timp pînă ce victima va cădea obosită.

Rezistenţa cîinelui dingo este uimitoare, puţine răpitoare putînd să concureze cu dingo în această privinţă. Nu demult un exemplar rar de dingo alb, strecurat prin îngrădirea uriaşă, a fost găsit a doua zi dimineaţă, prins într-un laţ la distanţa de 90 km.

(după săptămînalul „Nedelia", nr. 6, 1968, pag. 19.

DESPRE FENOMENUL DE NEOTENIE LA PLANTE

C. TOMA, şef de lucrări, Iaşi

1. *Generalităţi.* Sub denumirea de *neotenie* [1]) se înţeleg acele modificări ale organismelor prin care indivizii maturi păstrează un habitus juvenil pînă la înflorire şi fructificare.

Acest fenomen are o largă răspîndire în lumea vegetală, ca şi în cea animală ; la plante însă neotenia capătă un caracter etajat (neotenia etajată), adică are loc căderea etajelor (nivelelor) superioare şi înlocuirea lor cu cele inferioare. Această înlocuire este însoţită de o serie de modificări care duc la apariţia de noi linii în dezvoltarea şi evoluţia plantelor. În prezentul articol ne vom ocupa numai de modificările neotenice de la plantele superioare. [2])

Cum este binecunoscut [24] unele şi aceleaşi plante pot adesea să înceapă a înflori şi fructifica la o vîrstă foarte timpurie. Cel mai simplu exemplu ni-l oferă plantele anuale — efemere, care uneori trec la înflorire şi fructificare într-un stadiu cînd abia şi-au format cotiledoanele şi 1—2 perechi de frunze primare [19, 20, 24]. Asemenea fenomene se observă la unele specii ale genurilor *Veronica, Trigonella, Malcolmia, Draba* şi la mulţi alţi reprezentanţi ai florei efemere [24]. În cele mai multe cazuri plantele efemere au dimensiuni foarte mici (2—3 cm) şi în acest caz se numesc *nanisme* (plante pitice). După unii autori (Sergheev [cf. 24]) nanismele sînt privite ca forme ale unei viabilităţi scăzute, care oferă indicaţii asupra procesului de sărăcire floristică a fitocenozelor, depresiunea formării speciilor, legată de scăderea bruscă a capacităţii de reproducere, sub raport cantitativ şi calitativ, de micşorarea numărului de indivizi etc. După alţii (Neceaeva [cf. 24]), fructificarea, deşi slabă în anii cei mai secetoşi, confirmă deosebita capacitate de adaptare a unei specii la secetă, capacitatea ei de a da seminţe chiar în cele mai neprielnice condiţii. Or, toate acestea nu duc la dispariţia speciei, ci dimpotrivă, asigură păstrarea ei în fitocenoza respectivă. În anii secetoşi, uneori nu germinează toate seminţele care se găsesc în sol ; parte din ele se păstrează pînă la apariţia condiţiilor mai favorabile, iar plantele pitice (nanismele), în parte, constituie tocmai această rezervă de seminţe proaspete, care în majoritatea lor se deosebesc chiar printr-o viabilitate ridicată.

Un exemplu tipic de neotenie [13] ni-l oferă planta numită *Monophyllaea horsfieldii* (fam. Gesneriaceae) (fig. 1). După germinarea seminţei, se dezvoltă două cotiledoane (dintre care unul este cu mult mai mare decît celălalt), iar apoi trece la înflorire şi fructificare.

Din genul *Limosella*, Hoffman [cf. 24] a descris o nouă specie — *L. tenuifolia* Hoffm. pentru care autorul precizează, drept însuşiri caracteristice distinctive, talia mică şi frunzele înguste, liniar — subluate. Mai tîrziu s-a lămurit că această „nouă specie" nu este altceva decît forma juvenilă — care a înflorit — a speciei *L. aquatica*, cunoscută cu mult înainte şi descrisă de Linné.

---

[1]) Termenul de neotenie provine de la cuvintele greceşti : „neos" — nou şi „teino" — nasc. Primul care a propus acest termen, în înţelesul pe care-l acceptăm şi noi astăzi, a fost botanistul Kollman [cf. 24].

[2]) Modificările neotenice de la plantele inferioare necesită analize speciale.

Astfel de nanisme se observă la multe plante atunci cînd ele nimeresc în condiții nefavorabile ale mediului extern : *Sinapis, Caucalis, Anagallis, Centaurea* etc. Această scurtare a ciclului de dezvoltare are loc adesea în timpul umbririi unor plante de către altele, în cazul unui sol extrem de sărac în substanțe nutritve etc. Tot astfel se explică și cazurile de înflorire timpurie, în faza de frunze primare, de la *Sagittaria sagittifolia.*

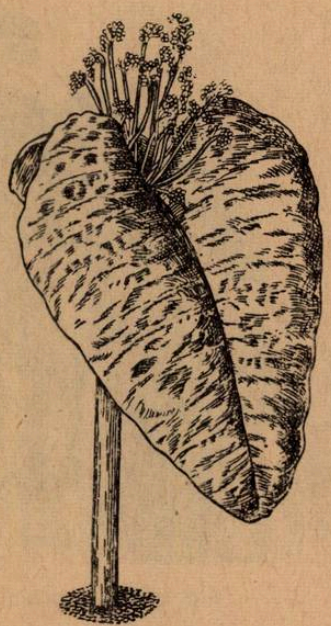


Fig. 1. Monophyllaea horsfieldii R. Br.

Dar, capacitatea de a produce indivizi juvenili care înfloresc de timpuriu, o au nu numai plantele ierboase, ci și cele lemnoase. Așa de ex. Goebel [cf. 24] a remarcat înflorirea plantulei de la palmierul de cocos *(Cocos nucifera* L.) în stadiul cu 3 frunze primare divizate în două (obișnuit acest palmier înflorește în al 4—6-lea an, adică atunci cînd are frunze penate). Diels [cf. 24] a descris cazul trecerii neobișnuit de devreme (1—2 ani) la înflorire a scumpiei *(Cotinus coggygria);* Cutting [cf. 24] a atras atenția asupra cazurilor deosebite de înflorire a puieților de conifere în vîrstă de 1 an *(Pinus sinensis)* și în vîrstă de 10—15 luni *(P. silvestris).* Miciurin a observat că printre grupele de puieți de 2 ani (hibrizi de măr, vișin, nuc, castan) se întîlnesc forme care începuseră să fructifice.

2. *Analiza fenomenului de neotenie în diferite grupe sistematice (Gimnosperme și Angiosperme).* Printre *Gimnosperme* [2] cele mai interesante cazuri de neotenie se întîlnesc la reprezentanții familiei Cupressaceae : la *Juniperus communis, J. oblonga, J. depressa, J. sibirca* (aparținînd subgenului *Oxycedrus)* frunzele plantelor adulte sînt toate aciculare ; la *J. turkestanika, J. seravschanica* (aparținînd subgenului *Sabina)* frunzele sînt solzoase. Totuși frunze aciculare se observă și la ultimele, însă numai la plantule sau plante tinere (în fază juvenilă) ; astfel, Komarov [cf. 24] a descris o varietate specială de *J. turkestanica (J.t.squarrosa)* din Asia Mică, la care toate frunzele sînt aciculare. Mai tîrziu însă s-a dovedit că această varietate nu este altceva decît o formă juvenilă de *J.turkestanica.* În cazul analizat, aspectul acicular se păstrează la plante în cursul primilor 8—12 ani și chiar mai mult, apoi el se schimbă cu cel semiacicular și, în sfîrșit, solzos. Deoarece fructificarea la *J. turkestanica* începe la 20 de ani, se poate spune că faza juvenilă se prelungește aici pînă aproape de începutul fructificării. Cazuri analoge sînt cunoscute și la genurile *Biota, Thuja, Cupressus, Chamaecyparis.* Un alt exemplu de neotenie se observă la *Welwitschia mirabilis* (dintre Gnetine), una din marile enigme ale regnului vegetal [1] despre care Rodin [16] scria : „planta matură de *W. mirabilis* este ca o plantulă oprită din dezvoltare" ; adică un stadiu juvenil de dezvoltare, puternic

Fig. 2. Welwitschia mirabilis Hook

modificat și fixat, a unui strămoș lemnos, stadiu reprezentat numai prin două cotiledoane și primele frunze — mai tîrziu sfîșiate (fig. 2).

În ceea ce privește *monocotiledonatele*, un foarte interesant exemplu de neotenie îl constituie adaptarea secundară, la existența în condițiile mediului acvatic, a plantelor din familia Lemnaceae. Aceste plante mărunte de apă „sînt așa de mult simplificate în organizarea lor și așa de puțin asemănătoare cu oricare altă angiospermă, încît la prima vedere par mai degrabă niște alge ciudate decît plante cu flori" [17]. Mulți botaniști au încadrat genul *Lemna* în familia Araceae (împreună cu genul *Pistia*). Studiindu-se relațiile dintre *Pistia* și *Lemna*, s-a arătat că în stare adultă reprezentanții acestor genuri nu au nici o asemănare vizibilă. Totuși, după structura seminței și germinarea ei, și în faza juvenilă, la reprezentanții ambelor genuri există multe trăsături comune. Unii autori [8] au atras de mult atenția că *Lemna* a provenit din reducerea tipului *Pistia* pe calea fixării uneia din cele mai timpurii faze ale ontogenezei acesteia din urmă. Reprezentanții genului *Lemna*, născuți pe calea transformării neotenice a unui tip asemănător (ex. *Pistia*) au devenit cuceritorii veritabili ai bazinelor de apă dulce, fiind [24] adaptați la noile condiții de existență evident deosebite în comparație cu cele în care s-au născut și există astăzi reprezentanții genului *Pistia*. În general lumea plantelor de apă este foarte bogată în fenomene de neotenie sau fenomene care se pot analoga cu neotenia. Fenomene asemănătoare se întîlnesc și la familia Palmae, de care ne-am ocupat în partea introductivă (genurile *Cocos*, *Iguana*, *Phoenix* etc.).

Să analizăm acum fenomenul de neotenie la unele din familiile aparținînd clasei *dicotiledonate*, Fam. Juglandaceae. Dintre cele 7—8 specii ale genului *Juglans*, speciile est-asiatice și nord-americane au frunze mari, penate, cu un număr mare de foliole (11—23); primele frunze sînt simplificate (3—5 foliole). *J. regia* (răspîndită în special în Asia Mică) are frunze simplificate și în stare adultă (5—7 foliole). În cazul dat se poate considera că reducerea numărului de foliole la *J. regia* este un fenomen secundar. *J. regia* este o specie xerofilă, derivată, cea mai modificată în comparație cu celelalte specii ale genu-

lui *Juglans*, ceea ce este legat de creşterea lui în regiuni climatice mai uscate. Schimbarea organismului vegetal în aceste condiţii şi-a găsit oglindirea şi în sfera vegetativă — în simplificarea frunzei. Dochnal şi De Candolle [cf. 24] descriu chiar indivizi de *J. regia* cu frunze simple sau trifoliate.

La Ranunculaceae [4] s-a stabilit că la una şi aceeaşi specie, adesea se observă o gamă de modificări ale formei frunzei, începînd de la cele mai simple (primele frunze — inferioare) şi terminînd cu cele mai divizate (ultimele frunze — superioare). În limitele genului *Ranunculus* se pot găsi o serie de specii care parcă repetă această gamă. Speciile pentru care este caracteristică păstrarea formei de frunză primară simplă, în starea adultă, sînt legate de cele mai aspre regiuni (în limitele arealului de răspîndire a genului). Takhtajan [18] a făcut un studiu amănunţit asupra genului *Paeonia* arătînd trecerea progresivă a speciilor lemnoase la specii ierboase.

Dintre Crucifere, genurile *Lepidium*, *Sisymbrium* şi *Cakile* ilustrează în modul cel mai evident fenomenul de neotenie. La reprezentanţii pereni (mai vechi) ai genului *Sisymbrium*, care aparţin secţiei *Irio*, frunzele plantulelor (iar adesea şi cele tulpinale — inferioare) sînt penat divizate ; frunzele tulpinale mijlocii şi superioare sînt întregi, simple : ex. *S. polymorphum* var. *pinatisectum* (fig. 3). La speciile anuale ale aceleaşi secţii (ex. S. *loeselii)* toate frunzele sînt divizate. Dar la *S. polymorphum se observă* abateri interesante de la forma tipică : în unele cazuri are loc o reducere foarte timpurie a frunzelor divizate şi înlocuirea lor cu frunze simple *(S. polymorphum* var. *latifolium)*. Toată secţia *Pachypodium* a genului *Sisymbrium* este reprezentată prin specii anuale şi bianuale, care au în stare adultă frunze penat divizate *(S. orientale)* şi este o ramură nouă a genului, care a luat naştere din tipul peren, cu frunze divizate în fază juvenilă.

Aceeaşi situaţie se observă şi la genul *Cakile* [14]. La *C. arctica* frunzele sînt întregi ; se presupune că speciile cu frunze întregi cresc în condiţii care nu sînt optime pentru genul *Cakile*. Pe baza cercetărilor morfologice — ontogenetice se consideră ca derivate speciile cu frunze simple, prin naşterea lor pe calea neoteniei din specii cu frunze

Fig. 3. Sisymbrium polymorphum (Murr.) Roth. var. *pinnatisectum* Vass.

divizate, ca rezultat al adaptării la condiţii noi de existenţă, mai puţin favorabile.

Numeroase exemple de neotenie ne oferă şi familia Rosaceae *(Rosa, Pirus, Alchemilla)*. Ne vom opri la analiza sumară a genului *Pirus*. Pentru speciile de *Pirus*, după cum se ştie bine, sînt obişnuite frunzele simple (de diferite forme), totuşi la *P. regelii* sînt frunze trilobate sau penat divizate, care amintesc pe cele de *Crataegus monogyna*. După cum arată Vasilicenko [23] la plantulele de *Pirus*, în stadii timpurii, lobarea sau divizarea mai profundă a frunzelor este un fenomen larg răspîndit. Această divizare a frunzelor, la o vîrstă tînără sau la lăstarii lungi, tineri („lăstari lacomi"), este caracteristică pentru toate speciile de *Pirus ;* la *P. regelii* asemenea frunze (cu caracter juvenil) se întîlnesc însă şi în stare adultă şi reprezintă astfel un exemplu de modificare neotenică a unei specii mai vechi de *Pirus*. Această presupunere este întărită de două consideraţii : speciile de origine neotenică sînt de obicei specii „tinere" ; *P. regelii* — după părerea unanimă a sistematicienilor — este tocmai o specie aparte şi reprezintă o ramură mai nouă, xerofilă, a genului *Pirus*. Mai mult, se observă că în condiţii nefavorabile de creştere (pe versanţii stîncoşi, secetoşi) frunzele de *P. regelii* se divid foarte mult şi, dimpotrivă, în locurile cu umiditate ridicată *P. regelli* formează numai frunze simple, asemănătoare cu cele de la speciile de *Pirus* care cresc la noi.

Numeroase şi concludente exemple de modificări neotenice întîlnim în cadrul familiei Leguminosae [11, 19, 20, 22]. La genul *Sophora* (fig. 4) se vede bine această variaţie a alcătuirii frunzelor, de la penat-compuse *(S. japonica)*, trifoliate *(S. alopecuroides)*, pînă la simple *(S. pachycarpa)*. La genul *Glycyrrhiza* (fig. 5), cele mai vechi specii au frunze penat-compuse, cu un număr mare de foliole (ex. *G. glabra*). Alături de acestea se află o grupă aparte, cu frunzele puţin compuse, de obicei trifoliate (ex. grupa *Triphyllae*). Dacă ne referim la fazele timpurii de dezvoltare a ambelor grupe, atunci observăm următoarele :

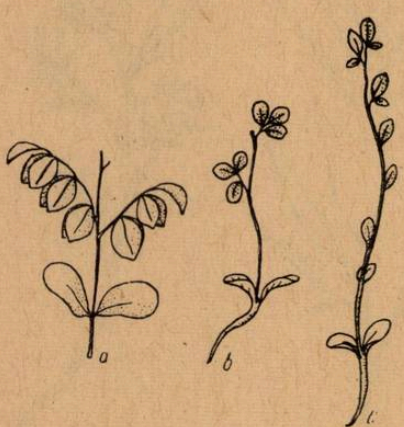


Fig. 4. Plantule : a. *Sophora japonica* L. ; b. *S. alopecuroides* L., S. *pachycarpa* C. A.

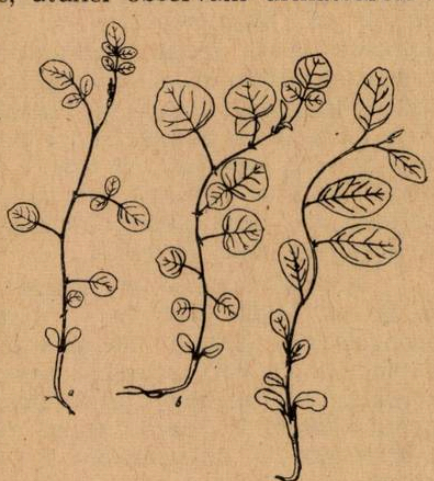


Fig. 5. Plantule : a. *Glycyrrhiza glabra* L. ; b. *G. uralensis* Fisch, *G. bucharica Regl.*

la speciile cu frunze penat-compuse *(G. glabra)*, primele 1—2 frunze sînt simple și numai apoi apar frunze compuse. Dimpotrivă, la speciile cu frunze trifoliate (ex. grupa *Triphyllae*), în timpul ontogenezei, se observă menținerea îndelungată a frunzelor simple (ex. *G. uralensis*) și abia mai tîrziu apar frunze trifoliate. În această formă planta trece la înflorire. În sfîrșit, există cazuri (ex. *G. bucharica*) la care planta înflorește în stadiul cînd toate frunzele sînt simple. Așadar, grupa *Triphyllae* (de exemplu *G. uralensis, G. bucharica, G. triphylla)* este o ramură cu particularități de caracter neotenic, ramură care s-a scindat de mult de genul *Glycyrrhiza.* În plus, speciile grupei *Triphyllae,* au arealuri discontinue și arhaisme în structura florii, toate acestea pledînd pentru separarea ei într-un gen aparte. Afirmația lui Diels [cf. 24] că formele cu caracter neotenic se dezvoltă în condiții nefavorabile față de cele ale genului respectiv în întregime, se confirmă și în cazul genului *Glycyrrhiza.* Cazuri asemănătoare de modificări neotenice se întîlnesc la genurile *Astragalus, Hedysarum, Alhagi, Trifolium. Onobrychis* etc. Dacă la reprezentanții subgenului *Euonobrychis* numai prima frunză este simplă, iar uneori bifoliată (fig. 6) sau trifoliată, la speciile subgenului *Sisyrosema* se dezvoltă numeroase frunze simple la plantule (fig. 6, 3—4) și numai în al doilea an de viață apar frunze compuse [11]. Acest de-al doilea subgen este un ram derivat, xerofil, strîns legat de regiunile aride. Dar există și specii de *Onobrychis* (aparținînd subgenului *Sisyrosema*) cu frunze simple chiar în starea adultă *(O. sirinae, O. plantago, O. acaulis);* ele cresc tot în limitele unor condiții aspre de trai, deci sînt de origine neotenică, ocupînd o poziție izolată în sistemul genului *Onobrychis* (sparcetă).

Familia Oleaceae. Ex. *Fraxinus* (frasin). Speciile acestui gen, imediat după germinarea semințelor, dezvoltă frunze simple care se schimbă apoi cu frunze trifoliate, iar în cele din urmă cu frunze imparipenate. Așadar, frunzele simple sau cele trifoliate sînt obișnuite pentru plantulele tinere de frasin. Dar există și specii de origine neotenică cu frunze simple sau simplificate chiar în starea adultă *(F. raïbocarpa, F. anomala, F. macropetala).*

Lista exemplelor de neotenie se poate completa cu reprezentanți ai familiilor Malvaceae *(Gossypium),* Myrtaceae *(Eucalyptus),* Umbelliferae *(Eryngium, Aciphylla),* Pistaciaceae *(Pistacia),* Labiatae (Salvia), Sola-

Fig. 6. Plantule :

1. *Onobrychis gracilis* Bess ; 2. *O. viciifolia* Scop. ; 3—4 *O. sintenisii* Bornm. ; 5. *Trifolium patens* Schr. (frunze primare juvenile).

naceae *(Solanum)*, Scrophulariaceae *(Euphrasia, Rhinanthus)*, Caprifoliaceae *(Lonicera, Symphoricarpus)*, Compositae *(Koelpinia, Acantholepis, Echinops* etc.).

Dar, așa cum a arătat Darwin [7], modificările neotenice pot cuprinde și părți izolate ale organismului vegetal (sepale, petale, fructe etc.).

3. *Obținerea formelor neotenice pe cale experimentală.* Un exemplu foarte interesant, devenit clasic, îl reprezintă *Campanula rotundifolia*, citată încă de Goebel [cf. 24] în 1908. La această plantă frunzele plantulelor (și în general frunzele din partea inferioară a plantei) sînt ± rotunde, cele tulpinale mijlocii și superioare, alungite (caracteristice pentru stadiul adult al plantei). Totuși, la indivizii care cresc la umbră se observă o repetare îndelungată a frunzelor cu caracter juvenil (frunze circulare). Această prelungire a fazei juvenile, chiar pînă la stadiul de înflorire, a fost obținută și artificial, prin cultivarea plantei respective în condițiile unei iluminări slabe. Același fenomen se manifestă și în zonele alpine unde o serie întreagă de specii amintesc formele juvenile ale speciilor proprii zonelor mai inferioare (ex. *Ranunculus, Alchemilla, Rhinanthus* etc.).

Multe plante de apă, prin modificarea mediului și prin alte acțiuni depresive (traumatice — de ex. tăierea rădăcinilor), reproduc frunze de tipul celor primare, deși pînă atunci ele dezvoltau frunze compuse. Astfel, de exemplu acest fenomen se observă la *Potamogeton natans* cultivat în apă distilată. În aceste cazuri este vorba nu de o acțiune directă a mediului extern asupra formării frunzelor, ci despre condițiile evident diferite în care se formează frunzele simplificate și cele compuse.

În unele cazuri, în perioada timpurie a ontogenezei, vătămările traumatice determină o tendință spre dezvoltarea unui număr mai mare de frunze primare (simple sau simplificate), adică tendința către neotenie. La *Robinia pseudacacia* (salcîm), îndepărtînd un cotiledon de la plantule, în locul celei de-a doua frunze — obișnuit trifoliată (prima frunză întotdeauna este simplă) — se dezvoltă tot o frunză simplă. În timpul creșterii tuberculilor întregi de *Solanum tuberosum* (cartof), lăstarii care apar din muguri („ochi") poartă la început frunze simple, apoi trifoliate și în sfîrșit imparipenate ; în experiențele de detașare a „ochilor" și creșterea lor separat de tuberculi, pe lăstar se dezvoltă un timp îndelungat frunze simple sau numai cu o pereche de foliole laterale rudimentare. La *Phaseolus vulgaris* (fasole), în timpul creșterii se dezvoltă frunze primare simple, următoarele fiind trifoliate. Dacă pînă la începutul germinării se taie de la embrion ambele cotiledoane, atunci plantele pier. Dacă însă acest traumatism are loc după ce plantulele s-au înrădăcinat, atunci plantele nu pier, ci reproduc un timp îndelungat frunze simple, foarte mici.

Uneori formele neotenice, de importanță taxonomică nedefinită (cel mai adesea numite varietăți), se pot obține pe calea tăierii sistematice a arborilor și arbuștilor. Așa s-au obținut forme de cultură la *Fraxinus oxycarpa* și *F. pennsilvanica*, cu tendință de simplificare a frunzei în stare adultă, prin defoliarizarea sistematică a plantelor respective.

Să ne oprim asupra altor cazuri de obținere prin cultură a formelor neotenice. Ex. *Fraxinus excelsior* f. *diversifolia* Ait., cu frunze simple în starea adultă și forma monofilă de *Robinia pseudacacia* f.*monophylla* Kirchn. (fig. 7). La acest ultim exemplu frunzele se reduc la o foliolă mare (uneori și două laterale foarte mici) de 15 cm lungime și 8 cm lățime. Deoarece plantulele de salcîm (forma tipică) la început formează frunze simple, apoi bi- și trifoliate și numai mai tîrziu penate, forma monofilă poate fi atribuită la formele cu caracter neotenic.

În sfîrșit, pe cale experimentală s-au obținut noi soiuri de tomate (cu caracter neotenic) care au frunze divizate, însă foarte mari (30—35 cm lungime și 15—26 cm lățime), 3—5 lobate, petale neconcrescute dar divizate, fructe foarte cărnoase și gustoase, mai rezistente la ger (3°—4°, ceea ce este foarte important pentru producerea răsadurilor) și uneori rezistente la diferite boli.

Toți cercetătorii care au încercat să pătrundă în esența procesului transformării neotenice a organismelor vegetale au arătat că formelor externe ale acestor modificări le corespund și modificări interne, modificări în schimbul de substanțe. În perioada timpurie a ontogenezei, fiziologia plantei își are particularitățile ei specifice, departe de a ne fi binecunoscute. Întrucîtva ne este cunoscut doar specificul acțiunii condițiilor externe asupra tînărului organism vegetal.

4. *Concluzii.* Neotenia este o modificare specifică și profundă a organismelor vegetale prin care planta, păstrînd ereditar caracterul juvenil pînă la înflorire și fructificare, se abate, printr-o serie întreagă de particularități morfologice, de la formele (în sens larg) de plecare. Speciile sau genurile neotenice ocupă teritorii cu condiții ecologo-geografice înrăutățite față de cele obișnuite pentru taxonul dat, adesea caracterizîndu-se prin areale stenotipice.

Neotenia reprezintă în sine un fenomen specific în lumea vegetală, unul din mijloacele specifice ale evoluției și se bucură de mare atenție din partea botaniștilor, mai ales a sistematicienilor filogenetiști. Esența problemei neoteniei constă în aceea că modificările radicale ale speciilor vegetale sînt strîns legate de modificările puternice ale acestora din urmă, în perioada timpurie a ontogenezei, sub influența puternică a ansamblului de condiții externe.

Datorită neoteniei, o grupă specializată poate din nou, filogenetic, „să întinerească". Așa se presupune că pe calea neoteniei a putut avea loc, de exemplu, evoluția de la tipurile lemnoase la cele ierboase. După T a k h t a j a n [17, 18] „ierburile constituie faza juvenilă fixată, a tipului lemnos". El

Fig. 7. Robinia pseudacacia var. *monophylla* Kirchn.

aduce numeroase date despre posibilitatea originii monocotiledonatelor pe calea transformării neotenice a dicotiledonatelor de apă. Lipsa formelor de trecere între multe grupe de fanerogame poate fi explicată nu numai prin intermediul datelor geologice, paleontologice, ci și prin aceea că evoluția în aceste cazuri a avut loc pe calea neoteniei.

Din cele arătate mai sus rezultă că neotenia nu confirmă posibilitatea „reversibilității" evoluției, ci dimpotrivă, ea mijlocește apariția de tipuri noi de organisme, formarea de noi ramuri filogenetice. Nu poate exista nici o îndoială [18] că în evoluția ordinelor, claselor și tipurilor, neotenia joacă de obicei un rol foarte important, uneori exclusiv. Organismele vegetale primitive au fost prototipurile taxonilor mari care există astăzi, prototipuri a căror specific intim al particularităților biologice pînă acum doar poate fi presupus. Însă se pare [24] că aceste forme-strămoși, au putut evolua mult mai ușor pe cale neotenică decît taxonii actuali. Se poate considera că și în prezent toată ierarhia lumii vegetale este pătrunsă de neotenie, începînd cu apariția acesteia la unele forme neînsemnate, pînă la marile diviziuni ale sistemului plantelor superioare (clase, ordine, familii, triburi) pe care adesea stă clară pecetea renașterii neotenice.

BIBLIOGRAFIE

1. ABBAYES, H. des et COLAB. : *Précis de Botanique.* Mason et Cie editeurs, Paris, 1963. 2. BEISSNER, L. : *Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft,* 6, 1888. 3. BIGNON, M. B. : *Compt. Rend. Acad. Sci.,* Paris, 1922. 4. BITTER, G. : *Flora,* 83, 1897. 5. CHOUARD, P. : *Compt. Rend. Acad. Sci.,* Paris, 1951. 6. CHOUARD, P. : *Bull. de la Soc. Bot. de France,* 98, 1951. 7. DARWIN, CH. : *Originea speciilor.* Edit. Acad. R.P.R., București, 1957. 8. ENGLER, A. : *Lemnaceae,* in „Die Natürl. Planzenfamilien", II, 3, 1889. 9. GRUȘVIȚKII, I. V. : *Botan. Jurn.,* 48, no. 6, 1963. 10. KRANZ, G. : *Flora,* 125, 1930. 11. KULITIASOV, I. M. : *Tr. glavn. bot. sada,* A.N. S.S.S.R., 9, 1963. 12. LEVIN, G. G. : *Bot. jurn.,* 49, no. 2, 1964. 13. OEHLHERS, K. : *Beih. z. Bot. Centralblatt,* 39, 1922. 14. POBEDIMOVA, E. G. : *Bot. jurn.,* 48, no. 12, 1963. 15. POLENOV, L. V. : *Ukr. Bot. jurn.,* 41, no. 5, 1956. 16. RODIN, R. : *Amer. jour.,* 40, 1953 (cf. 24). 17. TAHTADJAN, A. L. : *Osnovî evoliuționoi morfologhii pocrîtosemennîh,* Izd. „Nauka", Moskva — Leningrad, 1964. 18 TAHTADJAN, A. L. : *Die Evolution der Angiospermen,* VEB Gustav, Fischer Verlag, Jena, 1959. 19. TOMA, C. : *An. șt. ale Univ. „Al. I. Cuza",* Secț. II a, t. XII, fasc. 1, 1966. 20. VASILICENKO, I. T. : *Tr. Bot. Inst. A. N. S.S.S.R.,* ser. 1, vîp. 7, Leningrad, 1937. 21. VASILICENKO, I. T. : *Priroda,* no. 1, 1947. 22. VASILICENKO, I. T. : *Tr. Bot. Inst. A. N. S.S.S.R.,* ser. 1, vîp. 7, Leningrad, 1848. 23. VASILICENKO, I. T. : *Bot. jurn.* 41, no. 10, 1956 24. VASILICENKO, I. T. : Neoteniceskie izmenenia u rastenii. *Bot Inst. A.N. S.S.S.R.,* Izd. „Nauka". Moscva — Leningrad, 1965. 25. VISCHER, W. : *Flora,* 108, 1913.

TIGRUL MARIN

Barracuda este un pește răspîndit în toate mările tropicale și cele subtropicale. El este cunoscut încă de pe vremea lui Aristotel, care îl descrie în „Istoria animalelor". Are forma de torpilă, o lungime ce ajunge la doi metri și jumătate și o greutate de 40 kg. Doctorul Mowbray de la acvariul din insulele Bermude arată că atît timp cît plutește liniștit, mișcările lui sînt încete, iar întorsăturile mlădioase ale corpului sînt asemănătoare cu ale unui submarin care se furișează spre inamic și care este gata în orice moment de un atac fulgerător.

Barracuda atacă cu o viteză colosală, pe care nu o poate dezvolta nici un locuitor subacvatic. Pentru ea este indiferent din care parte atacă, deoarece secționează îndată corpul celui mai mare pește. Ca și tizul său din junglă, tigrul marin — cum i se mai spune barracudei — poate fi dresat pînă la completă supunere. Doctorul Mowbray referindu-se la un exemplar de barracudă aflat în acvariu arată că: „Unul din îngrijitorii acvariului consideră acest pește ca cel mai iubit animal. Dînsul îl răsfață ca pe un copil, netezindu-l pe spinare ca pe o pisică și peștele groaznic se comporta cu multă blîndețe, manifestînd chiar gingășie față de om".

Pînă în prezent nu se știe încă nimic despre înmulțirea barracudei; se cunoaște numai că icrele ei plutesc în sensul curentului. Mult tineret, de 10—12 mm, se află pe planctonul de la suprafață, departe de țărm. Se presupune că barracuda depune icrele la începutul primăverii în zona insulelor de jos ale Californiei, iar în iunie apar peștișori de 7 cm.

Datorită faptului că acești peștișori sînt foarte sperioși, preferînd a sta în zona curenților puternici în largul mării, operația de prindere este foarte anevoioasă. La exemplarele prinse s-au constatat cîte doi dinți în partea din față a maxilarului. Aceștia cresc, formînd o pereche de colți, care devin într-atît de mari, încît pe celălalt maxilar se formează adînciturі care au rolul de teci pentru aceștia. Afară de acești colți, la barracudă se mai observă încă doi dinți mai mici. De cei mari se folosește pentru apucarea prăzii, iar de cei mici pentru sfîrtecare.

Vederea la barracudă este foarte ageră. Cine a văzut un exemplar, nu poate uita ochii ei negri, strălucitori, răutăcioși.

Cunoscînd că barracuda avară se aruncă asupra obiectelor lucitoare sau a celor aflate în mișcare, triburile de maori, de pe țărmurile Noii Zeelande, au născocit o metodă ușoară de pescuire a barracudei. La capătul unui șnur de trei metri lungime leagă o momeală de formă rotundă, netedă, de culoare roșu-aprins cu ajutorul căreia prind barracuda.

După părerea locuitorilor din India de vest carnea barracudei este considerată toxică, ei abținîndu-se a o consuma. În alte locuri, această specie este pescuită în cantități mari pentru a fi consumată. Astfel marinarii din Florida atîrnă barracudele pescuite la soare, pentru a se usca, asigurîndu-și o carne zvîntată foarte gustoasă. Doctorul Mowbray afirmă că dacă peștele prins este îndată curățat de măruntaie, este exclusă orice posibilitate de intoxicare. Ca și la celelalte specii de pești tropicali, substanțele otrăvitoare nu se află în carne, ci în organele de înmulțire, în ficat, în splină sau în toate acestea.

(după săptămînalul „Nedelia" 1968)

DIN VIAȚA MAIMUȚELOR ANTROPOIDE

H. SCHMIDT, București

Omul este clasificat în rîndul mamiferelor și formează — împreună cu maimuțele din lumea veche și nouă — ordinul Primatelor. Toate animalele din acest ordin au cîteva caractere generale : encefalul relativ mare, o pereche de glande mamare pectorale, extremitățile membrelor pentadigitate, cu degetul mare oposabil și cu unghii la degete, analizatorul olfactiv mai slab dezvoltat decît cel vizual, prezintă un stomac simplu și claviculă.

Deși prin structura corpului omul prezintă unele trăsături asemănătoare cu cele ale maimuțelor, el are și o serie de caractere calitativ distincte.

Primul loc în privința gradului de apropiere față de om, îl ocupă maimuțele antropomorfe sau antropoide, reprezentate de giboni, orangutani, cimpanzei și gorile, care prezintă unele caracteristici ce le deosebesc de maimuțele inferioare. Corpul lor este asemănător cu cel uman, membrele anterioare fiind mai lungi, iar cele posterioare ceva mai scurte. Fața, prin poziția ochilor și urechilor, prin construcție, este cea mai apropiată de a omului. Coada lipsește, iar corpul este acoperit de păr, acesta lipsind doar pe față și degete. Blana lor este mai rară decît la maimuțele inferioare. Calozitățile fesiere și sacii faciali lipsesc, exceptîndu-se gibonii. Dentiția este asemănătoare cu cea a omului, însă la masculii maturi caninii, prin puternica lor dezvoltare, ies din seria dentară. Toate antropoidele trăiesc în lumea veche. În Asia întîlnim gibonul și orangutanul, iar în Africa cimpanzeul și gorila. Aceste maimuțe duc o viață arboricolă cățărîndu-se de pe un copac pe altul, sărind deseori din creangă în creangă. Pe pămînt, în genere, ele se deplasează folosind cele patru membre și ținînd corpul în poziție semiverticală.

Hrana lor este constituită din fructe, frunze, lăstari și rareori din hrană de origine animală, cum ar fi ouă, păsări, miere și insecte.

Un lucru interesant, studiat în ultimele decenii este prezența la maimuțele antropoide a acelorași grupe sanguine ca la om, o mărturie neîndoielnică a înrudirii lor. Astfel la gibon, orangutan, cimpanzeu și gorilă s-au semnalat cele patru grupe sanguine principale A, B, O, AB. Experiența lui J. Troisier (1931) care a făcut transfuzii de sînge de cimpanzeu aparținînd grupei A, la om, a fost încununată de succes. La unele maimuțe inferioare însă, făcîndu-se transfuzii de sînge, eritrocitele au suferit un proces de hemoliză datorită incompatibilității sanguine.

Mai există și alte asemănări morfo-fiziologice între antropoide și om. Astfel, pericada de gestație este destul de apropiată de cea a omului, iar spermatozoizii și ovulele de cimpanzeu și de gorilă nu se pot deosebi de cei de la om.

Avînd o serie de caractere asemănătoare și fiind deci cele mai apropiate de om considerăm interesant să facem cunoscute unele aspecte din ecologia maimuțelor antropoide.

Referindu-ne la *gibon*, putem spune că membrele anterioare au o astfel de lungime, încît ating pămîntul chiar și atunci cînd animalul stă în poziție verticală. Pe cînd la om mîinile abia ajung în dreptul rotulei, la gibon ele ajung la maleola tibiei. În special antebrațul și

falangele sînt foarte lungi ; în schimb degetul mare este slab dezvoltat și dispus mult posterior, astfel că are un rol foarte mic în prinsul ramurilor. De fapt palma cu degetele foarte lungi este folosită ca niște cîrlige în balansul și trecerea de pe o ramură pe alta.

O altă caracteristică a gibonilor este prezența calozităților fesiere, foarte mici, care lipsesc complet la celelalte antropoide. Coloana vertebrală deși nu are forma literei S ca la gorilă, cimpanzeu și orangutan se apropie destul de mult de a acestora.

Capul este mic și rotund fără a avea proeminențe osoase, gibonul asemănîndu-se astfel cu maimuțele americane din genul *Ateles*. Deși mandibula este mică, caninii sînt lungi ieșind din seria dentară, însă tardiva schimbare a dentiției este un caracter evident de superioritate.

Dimensiunile și greutatea corpului la giboni sînt cu mult în urma celorlalte antropoide. Astfel, înălțimea corpului nu depășește în general 1 m, iar greutatea nu atinge 10 kg. Creierul este mic, cîntărind 100—115 gr.

Gibonii coboară rareori pe pămînt, deși pot fugi destul de repede în două picioare. Mersul acesta stîngaci și oarecum încovoiat se face fără efort deosebit. În timpul mersului animalul își balansează intens mîinile, ținîndu-le lateral la nivelul umerilor sau punîndu-le chiar pe cap. Această particularitate a fost dobîndită de giboni datorită faptului că în timpul deplasării în copaci animalele se agață de ramuri doar cu ajutorul mîinilor, trunchiul avînd o poziție verticală. O astfel de mișcare se numește brahiație.

Aspectul lor arată că sînt maimuțe arboricole, adaptate la mișcări de agățare și de salt.

Este de necrezut cu cîtă repeziciune și siguranță se mișcă aceste animale în copaci. Își fac vînt de pe o creangă spre alta, sărind peste spații de 10—12 m lungime. Ajuns la ramura următoare se balansează de 2—3 ori și se aruncă spre o nouă țintă. Aceste mișcări se fac aproape exclusiv cu ajutorul membrelor anterioare. În aceste „zboruri" ochiul, mîna și sistemul nervos lucrează cu un calm care uimește. În timpul „zborului" poate prinde păsări sau rupe fructe cu piciorul, fără a greși ținta următoare. Deci lungimea membrului anterior împiedică animalul la mersul în patru picioare, în schimb înlesnește mult locomoția prin brahiație. Am arătat că pe sol, gibonul merge pe membrele posterioare. Dacă vrea să fugă mai repede lasă membrele anterioare în jos, sprijinindu-se ușor cu ele pe pămînt.

Este greu să studiezi viața acestor animale, deoarece sînt sperioase, fug de om și rareori ajung la liziera pădurii. Se presupune că doar unkaul trăiește în perechi, pe cînd celelalte specii trăiesc în turme, care la hulok ajung la 50—100 de indivizi, turmele fiind conduse de un conducător.

În caz de primejdie animalele se retrag imediat. Dacă sînt surprinse ele sînt ușor de capturat.

Hrana lor preferată sînt fructele, mugurii fragezi de bambus precum și insecte, păianjeni, păsărele. Cînd beau apă se folosesc de membrele anterioare pe care le scufundă în apă și apoi le ling. Este un obicei folositor, deoarece pot întinde mîna de pe o ramură și s-o

scufunde în apă fără să coboare pe sol, nefiind expus animalelor răpitoare.

Deși gibonii se văd destul de rar, în schimb se aud foarte des, în special la răsăritul și la apusul soarelui. Sînt maimuțele urlătoare ale lumii vechi. Strigătele încep în tonalitatea literei „E", cresc încontinuu fără ca tonul de bază să se schimbe și se termină printr-un strigăt puternic.

După unele afirmații gibonii ar fi animale sociabile. Astfel B e n n e t povestește că întorcîndu-se dintr-o călătorie a adus și un siamang, care era foarte prietenos și trecea foarte repede de la o stare afectivă la alta.

La fel M o e s c h scrie că un siamang din Sumatra s-a atașat încă din prima zi de el, mîncînd banane din mînă și lăsîndu-se mîngîiat.

Gibonii se clasifică în două genuri și mai multe specii, puțin deosebite între ele. Speciile nu au un areal geografic separat, uneori indivizii din diverse specii găsindu-se în aceeași turmă. Sînt răspîndiți în arhipelagul indonezian și peninsula Indochina.

Cele mai cunoscute specii sînt următoarele : hulokul *(Hylobates hoolock)*, răspîndit în peninsula Indochina, de cca. 90 cm înălțime, cu blana neagră, avînd pe frunte o bandă de culoare albă. Există și indivizi de culori mai deschise.

Unka *(Hylobates agilis)*, care variază între alb gălbui spre negru închis, cu o bandă albă în dreptul ochilor ; trăiește în pădurile tropicale din Sumatra.

Larul *(Hylobates lar)* sau gibonul cu mîinile albe, aproximativ de mărimea hulokului, are extremitățile membrelor albe, iar fața negricioasă, înconjurată de o dungă albă. Trăiește în Malaia, ajungînd la o altitudine de 1 100 m.

Un gen aparte îl formează siamangul *(Synphalangus syndactylus)*, caracterizat prin concrețterea de la bază pînă la jumătate a degetelor 2 și 3 de la membrele posterioare. Este cel mai mare dintre speciile de giboni (înălțimea de 1 m). Culoarea este neagră, doar sprîncenele sînt brun-roșietice. Patria lor este Sumatra și peninsula Malaia.

Orangutanul. Față de cimpanzeu și gorilă el are brațele cele mai lungi și picioarele cele mai scurte.

În ceea ce privește cutia craniană, în special exemplarele tinere se apropie mult de om. Masivul facial deși prognat este îngust. Craniul femelelor, prin slaba dezvoltare a arcadelor, rămîne foarte apropiat de cel al omului, pe cînd la masculi, în special la animalele bătrîne, pe craniu apar carene osoase puternice.

Sacii laringieni sînt foarte dezvoltați, fără a avea însă legătură cu vocea, animalele fiind aproape mute.

Părul este subțire și rar pe piept, dar des și lung pe umeri, brațe și picioare. La masculii bătrîni se poate forma o barbă și o mustață, care lasă buza superioară liberă.

Picioarele sînt scurte cu genunchiul mult întors spre exterior, iar articulația labei nu este dreaptă ; de aceea animalul calcă doar pe latura externă a labei. Datorită modului arboricol de viață halicele este scurt și subțire. Celelalte degete sînt foarte lungi și încovoiate,

neputînd fi aduse în același plan cu talpa, deci mișcarea în două picioare este greoaie și rar folosită de organtuan.

Există un evident dimorfism sexual. Masculii pot ajunge la forme uriașe (1,90 m) femelele rămînînd întotdeauna mult mai mici. Greutatea variază între 100—170 kg. Deși au multe caractere de asemănare cu omul se deosebesc mult în privința greutății creierului. Pe cînd la om creierul are în medie 1 500 gr. la orangutan atinge doar 40 gr.

Trăiesc rar în turme, familia reprezentînd o formație permanentă. Indivizii tineri se unesc în turme și vagabondează astfel un timp, după care se separă în perechi. Uneori masculul se separă de femele și pui.

Mișcarea este mult deosebită de cea a gibonilor. Astfel, organtanul alege doar ramurile ce se împletesc cu alte ramuri. Pe acestea le apucă cu mîinile pentru a le încerca rezistența și apoi ținîndu-se de ele se saltă pe creanga următoare. Niciodată nu se aruncă sau nu sare, niciodată nu pare grăbit și totuși se deplasează cu o viteză cu care un om ar putea fugi pe sub ramurile copacilor.

Culculșul și-l părăsește tîrziu, după ce roua de dimineață s-a uscat ; atunci pornește în căutarea hranei, aproape exclusiv fructe, preferîndu-le pe cele mai puțin coapte.

Pe pămînt coboară foarte rar, doar cînd este obligat de foame să caute mlădițe tinere, sau pe timp de secetă pentru a se adăpa. În genere sînt animale liniștite, foarte puțin jucăușe, care trăiesc în pădurile tropicale cu sol mlăștinos din Sumatra și Borneo.

Cimpanzeul. Dintre maimuțele antropomorfe, cel mai cunoscut este fără îndoială cimpanzeul. Spre deosebire de celelalte două genuri mai sus citate, cimpanzeul trăiește împreună cu gorila în pădurile ecuatoriale ale Africii.

Culoarea părului este de obicei neagră, iar pielea acolo unde apare neacoperită (față, palmă și talpă) poate fi însă deschisă sau închisă la culoare.

Partea occipitală a craniului este plată, ceea ce îi dă un aspect oarecum anormal, în schimb nasul mic și plat se apropie de cel al omului. Buza inferioară este puțin preominentă și ambele buze foarte mobile, arcada sprîncenară mai slab dezvoltată decît la gorilă, dar mai puternică decît la orangutan, maxilarele sînt prognate, iar dinții sînt așezați oblic în alveole. Ochii căprui și mari au o expresie plăcută. Scheletul este mai mic decît la gorilă și orangutan, mîinile mai scurte, picioarele mai puternice. Aceasta arată că cimpanzeul, deși își petrece majoritatea timpului în copaci, trăiește o bună parte și pe pămînt.

Picioarele sînt mai mari decît la orangutan, în schimb mîinile mai scurte ajung abia pînă la nivelul genunchiului. Masculii bătrîni ating uneori 1,70 m, pe cînd femelele trec rar de 1,30 m.

Degetul 1 de la membrele anterioare este slab dezvoltat, înserat mult posterior, astfel că vîrful lui nu atinge nici prima falangă a degetului 2. În schimb degetul I de la membrele posterioare este puternic dezvoltat, despărțit printr-o tăietură de celelalte degete, formînd astfel un picior „apucător".

Pe pămînt cimpanzeul merge în patru labe, de obicei îndoind degetele spre interiorul palmei. În poziție verticală nu rezistă prea mult căutînd după un scurt timp un sprijin.

În general aceste animale trăiesc în turme mici, unui mascul revenindu-i mai multe femele.

Noaptea cimpanzeii dorm în culcușuri separate, construite în copaci la 2—15 m înălțime față de sol. Ziua se odihnesc și în așa-numitele culcușuri diurne, construite chiar pe pămînt.

Se hrănesc de 2—3 ori pe zi cu diferite fructe, semințe, frunze etc. străbătînd zilnic în căutarea hranei 5 pînă la 10 km.

Văzul cimpanzeilor este foarte bun. Ei observă urmăritorul de la o distanță de aproape 1 km, iar aceasta le permite să se cațere în copaci pînă ajung în desișuri de nepătruns.

De obicei se întîlnesc în pădurile ecuatoriale din apropierea apelor. Spre deosebire de gorilă apar deseori în jurul așezărilor umane. Deși nu se lasă văzuți, strigătele lor se aud adeseori.

Genul *Pan* are o mare varietate de specii. Astfel este cimpanzeul din Gambia *(Pan chimpanse),* delimitat geografic în zona cea mai de nord și de vest a arealului de răspîndire a acestor animale. Specific acestei specii, și în special la animalele tinere, este coloritul feței. În jurul gurii și a nasului are culoarea deschisă, în jurul ochilor închisă, iar sprîncenele tot de culoare mai deschisă.

Un alt mare grup îl formează specia *Pan satyrus,* de talie mai mare, care trăiește mai la sud în Camerun și Gabon și la care fața este complet neagră, arcada sprîncenară puternică și botul ceva mai prognat.

Mai remarcăm cimpanzeul răspîndit în Congo (cu un prognatism puțin accentuat, în schimb cu urechi și mîini foarte mari) și așa-numitul soko, din partea de nord a lacului Tanganika, cu fața complet neagră, dar cu partea posterioară a corpului castanie. Aria de răspîndire a cimpanzeului este cuprinsă între marile lacuri — la est — pînă la coasta de vest, precum și între Gambia — la nord — spre Congo de sud.

Gorila, răspîndită într-un areal restrîns în Africa de vest, are un mod de viață cu precădere terestru, păstrîndu-și însă unele obiceiuri ce țin de viața arboricolă.

În medie, mărimea ei este asemănătoare cu a unui om puternic, dar mult mai lat în umeri, de circa 1,65 m înălțime. Exemplarele mascule ajung uneori la dimensiuni mai mari (1,80—2,00 m). Femelele sînt întotdeauna mai mici. În ceea ce privește greutatea, aceasta depă șește cu mult pe cea a omului, oscilînd între 200 și 300 kg.

Arcada sprîncenară este proeminentă, nasul este plat, buzele sînt groase, iar urechea ceva mai mică decît la cimpanzeu. Raportată la urechea omului ea este totuși mai mare. Gîtul este scurt și, datorită puternicei musculaturi a cefei, formează o linie dreaptă cu capul și spatele. Trunchiul, și în special cutia toracică, sînt foarte bine dezvoltate. În comparație cu celelalte antropoide membrele anterioare sînt ceva mai scurte. Degetul mare este, ca la toate antropoidele, scurt și slab dezvoltat.

Dentiția este foarte puternică, la masculi caninii avînd dezvoltarea celor de la carnivore.

Fiind un animal greoi, manifestă o mare instabilitate în timpul mersului în două picioare. De aceea poziția tipică a gorilei este cea în patru labe, degetele palmei fiind încovoiate.

Gorilele trăiesc în turme mici, formate din cîteva familii, unui mascul revenindu-i de obicei mai multe femele. Adeseori se întîlnesc și masculi singuratici. În timpul zilei, cînd pleacă în căutarea hranei, ei se despart pentru a se reuni din nou spre seară. Turmele sînt conduse de un mascul bătrîn, de talie mai mare. Cînd animalele sînt neliniștite se bat cu pumnii peste piept scoțînd urlete și lătrături.

Sînt animale puțin mobile și se cațără rar în copaci. Hrana este compusă din tulpini de plante, fructe, păstîrnac sălbatic, lăstari tineri de bambus și foarte rar hrană de origine animală, cum ar fi ouă, pui de păsări, insecte etc.

Peste noapte, gorilele își fac din mușchi, iarbă și frunze un culcuș așezat la bifurcarea ramurilor, excepție făcînd doar masculii bătrîni, care de obicei și-l fac chiar pe pămînt. Culcușurile se fac doar pentru o singură noapte. În timpul zilei animalele amenajează culcușuri diurne, care uneori pot fi folosite și peste noapte.

Gorilele de munte trăiesc în zona muntoasă pînă la o înălțime de 3 500 m în păduri tropicale, în care principalul element al florei îl formează bambusul, hrana principală a acestor animale. În zona de munte animalele își construiesc culcușurile pe sol, în locuri ferite de vînt, în zonele inferioare pe copaci folosind pentru aceasta ramuri mai groase ce formează scheletul culcușului, peste care se așază frunze și mușchi.

În concluzie constatăm că prin lungimea membrelor anterioare, prin greutatea și mărimea corpului, prin repartiția greutății corpului, modul de mișcare și o serie de alte caractere, maimuțele antropoide sînt perfect adaptate pentru viața arboricală. Ele au dobîndit caractere adecvate vieții în pădurile tropicale, care diverg esențial de caracterele umane. Însă multiplele caractere comune amintite, dovedesc o rudenie relativ apropiată între maimuțele antropoide și om. Este rezultatul unei dezvoltării paralele ale unui strămoș îndepărtat comun.

BIBLIOGRAFIE

ARON, M. et GRASSE, P.: *Précis de Biologie animale*. Masson, Paris, 1939. BREHM, A.: *Brehms Tierleben*, Band 4, *Bibliographisches Institut A. G.*, Leipzig, 1934. CARPENTER, C. R.: *A Field Study in Siam of the Behaviour and Social Relations of the Gibbon (Hylobates lar). Comp. Psychol. Monogr.*, VI, 16, nr. 5, 1940. CHANCE, M.: *The Nature and Special Features of the Instinctive Social Bond of Primates. Viking Fund Publ. Anthrop.*, 31, 1961. DONISTHORPE, J.: *A Pilot Study of the Mountain Gorilla (Gorilla gorilla beringei) S. Afric. J. Sci.*, 54, 1958. GENET-VARCIN, E.: *Les singes actuels et fossiles*. Ed. N. Boubée, Paris, 1963. NESTURH, M.: *Originea omului*, Edit. științifică, București, 1959.

„UN NODULEȚ DREPT AMINTIRE"

Este greu de închipuit o ființă asemănătoare peștelui, înzestrată cu patru „inimi" și numai cu o nară, lipsindu-i cu desăvîrșire stomacul și maxilarele; o ființă care timp de luni de zile se poate dispensa de hrană, demonstrînd minuni de abilitate (poate forma cu corpul ei un nod). Totuși asemenea ființă există, fiind denumită *mixină*. Ea are un aspect nearătos, iar gustul este cel specific unturii de pește. Carnea ei tare nu prezintă pentru om sau vreo răpitoare o pradă atrăgătoare.

Totuși pentru un biolog ea prezintă fără îndoială mare interes.

Structura anatomică și modul de viață al acestei ființe — una din cele mai inferioare forme ale vertebratelor — prezintă interes pentru oamenii de știință. Originea ei este necunoscută pînă în zilele noastre. În ceea ce privește modul ei de reproducere există în prezent numai unele presupuneri. Academia din Danemarca a înființat un premiu pentru descrierea precisă a procesului de înmulțire a mixinei, însă pînă în prezent nimeni, dintre savanți, n-a reușit să-l obțină.

Mixina este un locuitor tipic al oceanului, stînd pe fund. Pînă în prezent se cunosc vreo douăzeci de specii de mixină. Dintre acestea, o specie interesantă este cea care trăiește în Oceanul Pacific *(Eptatretus stantici)*, aflată în zona de la Alasca pînă la California, la adîncimi între 20—30 m. Lungimea ei variază între 25—40 cm.

La prima vedere s-ar crede că mixina este un animal cam greoi, deoarece mult timp ea stă pe fund sau se înfundă în nămol, evitînd terenurile nisipoase. Mînată de foame, mixina poate să se miște repede, formînd serpentine asemenea șarpelui. Ea nu are nevoie permanent de hrană, deoarece acumulează în corpul său mai multă grăsime, ceea ce face ca metabolismul să fie încetinit. În laborator o femelă a trăit fără hrană șapte luni și la sfîrșit a depus icre.

Datorită faptului că trăiește pe fundul mării, în întuneric, este aproape oarbă. Are ochi rudimentari — două puncte pigmentate pe cap, precum și cîteva porțiuni de piele sensibile, aflate pe cap și în jurul deschizăturii cloacei, cu ajutorul cărora este în măsură să distingă lumina de întuneric.

Pipăitul și mirosul sînt bine dezvoltate. Ca organe de pipăit are trei perechi de tentacule, aflate în jurul gurii și a nării. Cînd mixina are nevoie de hrană, pornește la vînat, ridicînd capul, scoțînd tentaculele și umflînd nara. Plutind încet deasupra fundului, întorcînd puțin capul dintr-o parte în alta, mixina se aseamănă cu un cîine care caută hrană.

Ea merge contra curentului, direct spre sursa de hrană, năpustindu-se fulgerător spre victimă, devorînd-o rapid și cu lăcomie. În esență, mixina este un sanitar, deoarece se alimentează cu pește mort sau muribund.

Mixina sfîșie carnea cu ajutorul limbii, care este înzestrată cu cîteva rînduri de „colți". Cînd întîlnește însă un pește mare, o parte din corp ia forma unui nod, cu care se proptește în corpul victimei pentru a o doborî. Îndemînarea de a forma nodul și de a se acoperi cu un strat gros de mucoasă, o ajută să scape din situații critice.

Interesant este sistemul circulator. Astfel, organul principal al acestui sistem este inima branhială, care pompează sîngele în urechi, iar de acolo se răspîndește cu ajutorul arterelor în tot corpul. Această inimă este ajutată încă de trei organe cardiace, care funcționează în zona venoasă a sistemului de circulație a sîngelui.

Necesitatea acestor trei „inimi" suplimentare se explică prin faptul că sistemul venos nu se articulează cu cel arterial în concepția obișnuită.

Cea mai curioasă particularitate a acestui ciudat sistem este faptul că funcționarea acestor cîteva „inimi" nu este coordonată. Fiecare funcționează, avînd propriul său ritm. Mixinei îi lipsește sistemul nervos simpatic, sau alte organe care ar coordona aceste „inimi". Este interesant și faptul că inima branhială nu are artere coronare, care să alimenteze mușchii cardiaci. Sistemul specific circulator al mixinei poate fi foarte util pentru cercetări fiziologice. Mixina nu are

stomac, ea se servește de intestinul din față și cel din spate. Primitiv este și rinichiul, care nu este în măsură de a doza procentajul de sare în organism.

În mod obișnuit, femela este mai mare decît masculul. Puiul de mixină are caracteristici aparținînd ambelor sexe, iar odată cu dezvoltarea el devine fie mascul, fie femelă.

Mixina nu suferă de loc din cauza bolilor infecțioase. Pînă în prezent nimeni n-a reușit să afle cauza unei atît de puternice imunități. Această împrejurarea o face să reprezinte unul din cele mai interesante obiecte pentru cercetări.

(după „Scientific American" nr. 7, 1968, pag. 18—19)

INCURSIUNE ÎN PARAZITOLOGIA MODERNĂ

ELENA CHIRIAC, lector univ., București

În ultimul timp intensificarea cercetărilor în diferite domenii ale biologiei a avut ca urmare o adîncă specializare a oamenilor de știință. S-a ajuns astfel la situația în care cercetătorul specialist are nevoie de ajutorul colegilor care lucrează în domenii mai mult sau mai puțin apropiate, pentru a putea lega între ele faptele și informațiile din literatura originală, încît în cele din urmă toate aceste cunoștințe să poată fi generalizate, adică să capete valoare de lege, regulă sau simplă ipoteză.

Ca domeniu de cercetare, parazitologia își are rădăcinile în morfologie și taxonomie, iar ramurile ei se întind în ecologie, embriologie și fiziologie. Dacă socotim ecologia ca domeniul cel mai larg al biologiei, trebuie să reamintim aici că tocmai concepția ecologică în parazitologie s-a dovedit a fi cea mai de perspectivă și cea mai productivă atît prin rezultatele sale teoretice cît și practice. După Doghel (1947) — unul din principalii promotori ai parazitologiei ecologice — obiectul acesteia constă în studiul „dependenței parazitofaunei de animalul-gazdă și de mediul extern care înconjură gazda însăși". În parazitologia ecologică organismul-gazdă este pentru parazit mediul de locuit *(habitatul),* iar relația parazit-gazdă trebuie privită în toată complexitatea ei. Organul în care se găsește parazitul constituie *biotopul* acestuia, iar celula, țesutul sau cavitatea ocupată de parazit este *endostația* lui. Paraziții care populează un anumit biotop (organ) formează o *parazitocenoză,* după cum totalitatea paraziților unei anumite specii-gazde alcătuiesc *parazitofauna* acesteia.

Pînă în prezent s-au efectuat în toată lumea numeroase cercetări avînd la bază concepția ecologică, care au dus la rezultate interesante privind parazitofaunele peștilor, păsărilor, mamiferelor, omului. Astfel, s-a stabilit definitiv că paraziții unui animal-gazdă depind de caracterul hranei gazdei, de vîrsta acesteia, de migrațiile și starea fiziologică a gazdei etc. Suferind influența acestor factori, parazitocenozele își au dinamica lor, fiind în permanentă schimbare numerică și cali-

tativă. O altă concluzie interesantă a fost aceea că membrii aceleiași parazitocenoze sînt în unele cazuri indiferenți unul față de celălalte, după cum în alte cazuri sînt în relații evident antagoniste. Această constatare a explicat de exemplu, de ce o infestare masivă cu un anumit parazit patogen, exclude de obicei infestarea puternică simultană cu o altă specie patogenă (parazit sau microorganism).

Parazitocenoza este o noțiune de bază a parazitologiei ecologice. Determinarea conținutului specific al unei parazitocenoze, reprezentînd prima treaptă a cercetării, a devenit astăzi o muncă complexă, care necesită colaborarea parazitologilor cu microbiologii. Dar munca de cercetare se complică și mai mult în faza următoare, cînd se urmărește influența reciprocă dintre gazdă și parazit.

Gazda, ca mediu de locuit (habitat) al parazitului posedă anumite caracteristici :

1. În primul rînd, este *vie* și ca atare, fiind un organism animal (sau vegetal), își are limitele într-o viață individuală. Corelativ cu acest caracter al mediului, ciclul biologic al paraziților trebuie să fie cît mai scurt și fecunditatea lor cît mai mare.

2. Atenuează oscilațiile factorilor mediului extern (temperatura, lumina, umiditatea, salinitatea etc.).

3. Asigură parazitului nu numai spațiul necesar, dar și o hrană foarte abundentă, ceea ce are ca rezultat dezvoltarea organelor de reproducere și creșterea fecundității.

4. Gazda nu este pasivă față de parazit, ci fiind un organism viu, se adaptează activ față de paraziții săi.

5. Oferă posibilitatea parazitului de a deveni la rîndul său gazdă pentru un alt parazit de ordinul II etc., astfel încît „organism" și „mediu" își schimbă locurile („intususcepțiune").

Sub influența modului de viață parazitar, apar adesea la paraziți adaptări progresive sau regresive care le schimbă aspectul exterior și structura internă, îndepărtîndu-i mult de formele înrudite libere. În astfel de cazuri poziția sistematică a paraziților s-a apreciat nu după structura individului adult, ci după dezvoltarea embrionară sau postembrionară.

Parazitologia ecologică a atras atenția asupra faptului că nu numai parazitul suferă influența condițiilor de mediu, ci și el la rîndu-i exercită o acțiune modificatoare asupra mediului (gazda). Aceste procese decurg simultan, iar totalitatea lor constituie în parazitologia ecologică, relațiile reciproce dintre parazit și gazdă sub controlul factorilor mediului extern, de sub a cărui influență nu poate scăpa nici un organism. În fiecare caz în parte urmările parazitismului se reflectă în existența favorabilă sau dimpotrivă, în starea degradantă din punct de vedere vital pentru parazit și starea de purtător de paraziți indiferent de starea de îmbolnăvire pentru gazdă.

Pe linia ecologică, în parazitologie, se efectuează în continuare numeroase lucrări atît în domeniul cercetării fundamentale, cît și al cercetărilor aplicative medical-umane și veterinare.

Revenind însă la specializarea actuală a cercetărilor, la conlucrarea dintre diferiții specialiști și ținînd seama de progresele recente ale bio-

logiei, trebuie să arătăm că în ultimul timp s-a conturat din ce în ce mai precis o direcție de cercetare parazitologică aprofundată a relației gazdă-parazit, care utilizează mijloacele moderne de investigare fiziologică, biochimică și biofizică și care nu se sfiește, pe baza datelor obținute, să dea explicații și să construiască ipoteze în legătură cu parazitismul și natura acestui fenomen biologic.

După cum arată Rogers (1962), modificările morfologice, ca de exemplu, dezvoltarea organelor de fixare sau atrofierea organelor digestive, sînt frecvent înfățișate ca adaptări la modul de viață parazitar și într-adevăr ele ne dezvăluie cîte ceva despre legătura dintre parazit și gazdă. Dar adaptările de acest fel trebuie să fi apărut după trecerea la parazitism ; în schimb despre caracterele morfologice care favorizează sau chiar sînt necesare pentru instalarea parazitismului (de exemplu grosimea cuticulei), nu știm nimic, după cum nu știm nici care au fost adaptările *fiziologice la modul* de viață parazitar premergătoare adaptărilor morfologice. După Rogers, pentru a înțelege natura intimă și adevărată a parazitismului, trebuie să cunoaștem nu numai caracterele parazitului care determină dependența sa de gazdă, ci și factorii care au dat posibilitatea strămoșilor liberi ai paraziților să treacă pe o gazdă în care au continuat să trăiască și corelativ să se modifice pînă la formele actuale de paraziți. În general, stadiul infestant al multor paraziți pare specializat în a face trecerea de la o viață liberă la una parazită, așa că poate tocmai un astfel de stadiu din ciclul strămoșilor liberi să fi început viața parazitară a speciei. În acest caz, ar fi vorba de treapta fiziologică a adaptării, deși Rogers crede că tot așa de bine ar putea reprezenta și o „preadaptare" la parazitism.

O dată pătruns în gazdă, stadiul infestant este supus influenței mediului din care el trebuie, pe de o parte, să-și extragă factorii necesari creșterii și dezvoltării sale mai departe, iar pe de altă parte, trebuie să învingă acțiunea factorilor toxici și nefavorabili ai mediului, care se declanșează ca o reacție de autoapărare a gazdei. La început, stadiul infestant este izolat de țesuturile gazdei printr-o barieră formată de coaja oului sau peretele chistului ori învelișul cutanat, încît înainte de a simți influența favorabilă sau nefavorabilă a diferiților factori, este necesară eclozarea parazitului din ou, sau dechistarea ori năpîrlirea. Trebuie remarcat că gazda posedă condițiile necesare acestor prime transformări pe care le suferă stadiul infestant înainte ca oricare din factorii favorabili sau nefavorabili să afecteze parazitul.

La rîndul său, parazitul poate influența mediul său de viață, astfel încît, luat ca un sistem izolat, complexul gazdă-parazit poate fi reprezentat ca gazdă $\rightleftarrows$ mediul parazitului $\rightleftarrows$ parazit, din care, însă nu rezultă că toate schimbările survenite în gazdă trebuie să afecteze parazitul și viceversa.

Legătura dintre unii paraziți și îmbolnăvirea produsă de ei este cunoscută în linii mari de multă vreme. Aceasta a și motivat avîntul cercetărilor parazitologice făcute din dorința de a vindeca sau preveni îmbolnăvirile. Astfel, cercetări asupra relației gazdă-parazit de pe pozițiile patologiei și imunologiei, studiul ciclurilor biologice și al ecolo-

giei paraziților etc., au căutat să arate în ce mod se face infestarea parazitară și cum poate fi prevenită.

Patogenitatea nu este însă absolut necesară pentru înțelegerea parazitismului, deși s-a recurs la ea adeseori. Mai importantă este cunoașterea capacității parazitului de a infesta gazda și de a trăi ca parazit, iar în această privință informații prețioase se obțin din studiul metabolismului paraziților.

Cercetările făcute asupra biochimiei unor paraziți (mai ales nematode parazite) au arătat că planul fundamental al proceselor metabolice la paraziți este același ca în orice fel de celulă animală, ceea ce nu exclude însă, posibilitatea ca unii paraziți să fi pierdut puterea de a sintetiza coenzime sau alte substanțe importante în metabolism și să devină astfel dependenți de gazde pentru suplinirea incapacității lor. O informație cît mai bogată asupra biologiei parazitului și asupra gazdei ca mediu pentru parazit este absolut necesară ca bază de plecare pentru studiile biochimice care se întreprind astăzi în parazitism. Investigarea biochimică găsește un cîmp larg deschis în studiul experimental al ciclurilor biologice ale paraziților și poate chiar să surprindă momentul cînd parazitul a pierdut capacitatea de a sintetiza coenzime sau metabolitul esențial, devenind dependent de gazdă. De exemplu, în stadiul infestant de ou, parazitul a pierdut mecanismul eclozării, astfel că el depinde acum de gazdă pentru a suplini această pierdere.

Cultura *in vitro* a dat cercetătorilor mari speranțe în înțelegerea fiziologiei paraziților. Nematode parazite specializate ca *Nippostrongylus muris* și *Haemonchus contortus*, au putut fi cultivate în tot ciclul lor biologic, de la ou la adult. Aceste două nematode sînt strîns înrudite taxonomic, așa că nu este de mirare faptul că au putut fi cultivate pe același mediu. Dar preferințele de gazdă și ciclurile lor biologice sînt cu totul diferite : *Haemonchus contortus* este parazit la rumegătoare și are un stadiu larvar histotropic în pereții cheagului, în timp ce adultul trăiește în mucoasa aceluiași organ și în sîngele gazdei ; *Nippostrongylus muris* are larve care ajung pe cale sanguină la plămîni, apoi urcă prin trahee în faringe și coboară prin esofag în intestinul subțire, iar adultul, care este un parazit specific al rozătoarelor, trăiește în sînge și în mucoasa intestinului subțire. S-ar putea ca alterînd mediul, unul din nematode să suporte schimbarea, iar celălalt nu, dar cu aceasta nu am cîștigat prea multe informații asupra specificității lor, deoarece multe aspecte ale specificității nu depind de nutriție (de natura alimentelor), ci de mediul înconjurător luat în complexitatea lui.

Lewis (1958), cu exemple dintre bacteriile și ciupercile parazite, a emis ipoteza că parazitismul este rezultatul unui echilibru între capacitatea gazdei de a produce substanțe care favorizează creșterea paraziților și substanțe care o inhibă. Aceeași idee este reluată de Garber (1956) [1]) care a emis pentru paraziții animali „ipoteza nutriției-inhibiției" conform căreia existența parazitului în corpul gazdei este determinată de prezența substanțelor nutritive („nutritional-envi-

[1]) Citat după A. Săvulescu (1967)

ronment") și a substanțelor care stingheresc dezvoltarea parazitului („inhibitional-environment"). Astfel de substanțe se întîlnesc în mod normal printre diferiți metaboliți ai gazdei. Anticorpii, inhibitori de un tip mai complex, antagoniști, pe care se bazează teoriile rezistenței și susceptibilității, jucînd un rol însemnat în imunitatea dobîndită și naturală, pot fi studiați din același punct de vedere expus mai sus.

Așa cum am mai spus, legătura dintre parazit și gazdă a fost în ultimul timp studiată mai ales la nematode, și anume la cele parazite în tubul digestiv. În comparație cu formele libere, nematodele parazite sînt larg răspîndite la plante și animale, arătînd o specializare redusă. Structura fizică fundamentală a nematodelor pare să convină vieții într-o mare varietate de medii și de aceea parazitismul nu a dus la specializarea pe care o vedem așa de pregnant exprimată la alte grupe de paraziți. Nici specializarea fiziologică nu este accentuată, în comparație cu formele libere, și ea trebuie admisă doar pentru digestie și absorbție. Procesele reproducerii și ciclurile biologice ale nematodelor parazite sînt în general simple și asemănătoare cu ale formelor libere, ceea ce de asemenea sugerează că avem de-a face cu paraziți relativ nespecializați, în comparație cu paraziți din alte grupe sistematice ca, de exemplu, trematodele și cestodele.

În urma rezultatelor acumulate în ultimii ani, privind fiziologia și biochimia — mai ales a nematodelor —, s-a putut stabili că factorii care favorizează creșterea și dezvoltarea paraziților în gazdă sînt unele componente ale acesteia ca : alimentele, presiunea osmotică, tensiunea oxigenului, potențialul oxido-reducător, în timp ce factorii care le inhibă creșterea sînt : unii metaboliți, substanțe antagoniste și anticorpi. Balanța echilibrată a factorilor favorabili și nefavorabili determină succesul sau eșecul supraviețuirii parazitului în gazdă. Bineînțeles că cerințele parazitului se pot schimba calitativ și cantitativ în decursul ciclului său biologic și în special în perioada maturității sale sexuale cînd nevoile reproducerii reclamă formarea unui mare număr de germeni necesari perpetuării speciei. În același fel trebuie privită și specificitatea parazitului, care este determinată de condițiile de mediu necesare pentru parazit în vederea realizării ciclului său biologic în gazdă sau în afara ei, ceea ce ar putea explica și evoluția parazitismului cel puțin pentru unii dintre paraziți.

Desigur că aplicarea tehnicilor moderne și a metodelor fiziologice și biochimice de lucru vor permite biologilor să pătrundă tot mai adînc în intimitatea fenomenului de parazitism și în final să explice pe deplin natura parizitismului.

BIBLIOGRAFIE

DAWES, B. : *Advances in Parasitology. Academic Press*, N. Y.-London, 1963. DOGHEL, V. A. : *Obșciaia parazitologhia.* Izd. Len. Univ., Leningrad, 1962. LUPAȘCU, GH. și CHIRIAC, EL. : *Probleme și metode de cercetare în parazitologia ecologică. Referat la Prima Sesiune Științifică de ecologie animală*, București, 1966. NOBLE, E. R. și NOBLE, G. A. : *Parasitology. The Biology of Animal Parasites. Lea-Febiger*, Philadelphia, 1964. ROGERS, W. P. : *The Nature of Parasitism. Academic Press*, N. Y.-London, 1962. SĂVULESCU, A. : *Cîteva aspecte generale ale relațiilor parazit-gazdă. Probleme de Patologie comparată*, nr. 1, București, 1967. YOGANZEN, B. G. : *Osnovî ecologhii. Tomsk. Gos. Univ.*, Tomsk, 1959.

BIOLOGIA
ÎN ŞCOALĂ

ASPECTE METODICE PRIVIND POSIBILITATEA PREDĂRII ÎN LICEU A UNOR NOŢIUNI REFERITOARE LA „NIVELELE DE ORGANIZARE A MATERIEI VII ŞI UNELE LEGI SPECIFICE LOR“ (II) [1]

A. STOICESCU, prof., Oltenița

Lecţiile de sistematică animală şi vegetală, contribuie la înţelegerea faptului că diversitatea nesfîrşită a vieţuitoarelor nu este lipsită de o anumită ordine. În clasificarea vieţuitoarelor de la cele inferioare la cele superioare, există mai multe trepte şi pe măsură ce ne ridicăm spre treptele superioare complexitatea creşte. Toate vieţuitoarele care se află pe aceeaşi treaptă prezintă în general un mod de organizare şi funcţionare asemănător. În mod analog sfera noţiunilor poate fi extinsă şi la materia lipsită de viaţă apelînd la noţiunile de chimie ale elevilor. Atomii, indiferent de natura lor — H, Na, K, Mg — reprezintă un anumit nivel de organizare a materiei. Molecula care este alcătuită din mai mulţi atomi reprezintă un alt nivel de organizare. Agregatele moleculare, celula, ţesuturile, organele, organismele, toate reprezintă trepte de organizare a materiei vii.

Biologul sovietic K. M. Zavadski în lucrarea sa „Teoria speciei“ arată că se pot distinge cinci nivele de organizare ale materiei vii. N. Botnariuc analizează trei din aceste nivele, asupra cărora converg majoritatea biologilor şi anume: *nivelul individual*, avînd ca unitate individul; *nivelul populaţiei* (speciei) avînd ca unitate elementară populaţia sau gruparea de populaţii şi *nivelul biocenozei*.

Nivelul individual de organizare a materiei vii este reprezentat de totalitatea indivizilor biologici, indiferent de gradul de complexitate şi de felul lor. Diversitatea indivizilor biologici poate fi înţeleasă de elevi încă din clasa a IX-a. În cadrul capitolului „Sistematica lumii vegetale“ la lecţia „Bacterii“ sînt prezentate elevilor, sub formă de lectură, cîteva noţiuni despre virusuri, organisme ce nu au o structură celulară, corpul lor fiind alcătuit din proteine şi acizi nucleici. Bacteriile sînt organisme cu o structură celulară, dar cu un nucleu difuz. Algele prezintă şi indivizi unicelulari, dar şi pluricelulari. Indivizii unicelulari aparţinînd algelor prezintă însă un nucleu compact (excepţie fac algele albastre).

Predarea comparativă a diferitelor încrengături de animale în clasa a IX-a poate evidenţia în acelaşi timp şi marea diversitate a indivizilor.

Noţiunile referitoare la structura celulei, însuşite de elevi în clasele IX—XI, uşurează înţelegerea faptului că individul, oricît de simplu (monocelular), nu reprezintă un singur sistem deschis, ci o ierarhie de sisteme aflate în raporturi de coordonare şi subordonare.

Aşadar nivelul individual cuprinde sistemele din interiorul unui organism: celule, ţesuturi, organe, organisme. Elevii pot sesiza uşor unele trăsături ale nivelului individual cum ar fi: includerea unui sitem inferior (celula) în cel superior (ţesutul); legătura nemijlocită dintre ele şi corelarea lor fiziologică şi morfologică; imposibilitatea existenţei unui sistem în afara organismului şi subordonarea funcţională a sistemului inferior celui superior.

Descrierea structurii interne a organelor vegetative ale unei plante, a corpului unui animal, sau a diferitelor organe din corpul omului, însoţită de desenul

---

[1]) Prima parte a acestui articol a apărut în rev. Natura — Seria Biologie, nr. 2, 1968.

schematic, face posibilă înțelegerea trăsăturilor enumerate mai sus. De exemplu la lecția „Structura internă a frunzei", prin observații făcute la microscop și printr-un desen schematic făcut de elevi după microscop sau de profesor la tablă, se poate evidenția că celulele intră în alcătuirea țesutului palisadic, lacunos, conducător și că aceste țesuturi intră în alcătuirea organului respectiv, iar toate organele plantei alcătuiesc la un loc organismul ca un tot unitar. În acest mod elevii pot sesiza că sistemele inferioare sînt incluse în cele superioare. Tot la această lecție putem sublinia faptul că țesutul palisadic din frunză, deși prezintă o cantitate de clorofilă, nu poate exista independent de celelate țesuturi cum ar fi țesutul conducător prin care primește sevă brută, țesutul lacunos prin intermediul căruia primește O_2, după cum nici frunza nu poate exista independent de celelalte organe — rădăcina și tulpina. Concluzia care se poate trage este aceea că între diferitele sisteme ce intră în alcătuirea organismului există o strînsă legătură și o corelație fiziologică și morfologică.

Și în cadrul lecțiilor de zoologie și anatomie și fiziologia omului putem evidenția aceste trăsături caracteristice sistemelor individuale. Prin lecțiile de anatomie și fizilogia omului putem face cunoscut elevilor, faptul că, deși sistemele din interiorul organismului prezintă mecanisme proprii de autoreglare, funcționarea lor este subordonată sistemelor de control superior, fiind coordonată de aceste sisteme. În cadrul lecției „Procesele chimice din mușchi", unde se analizează care sînt substanțele energetice și transformările suferite de acestea în timpul contracției musculare, se poate sublinia că aceste procese biochimice de transformare a substanțelor energetice — care se petrec în celulele musculare — sînt reglate de mecanisme proprii acestor celule. Dar în timpul unor activități fizice desfășurate de om nu toți mușchii sînt solicitați la fel. Unii vor funcționa mai intens, alții mai puțin intens. Aceasta înseamnă că în funcție de aceste necesități este controlat și reglat de către sistemele de control ale organismului — nervos și humoral — modul cum funcționează mecanismele de la nivelul celular. De exemplu dacă un mușchi este solicitat mai mult, este necesară o cantitate mai mare de substanță energetică, iar ritmul transformărilor energice de la un nivel celular trebuie acelcerat și acest lucru este reglat prin impulsuri care vin la centrii nervoși superiori.

În clasa a XII-a, după parcurgerea capitolului „Materia vie", sfera noțiunilor cu privire la nivelul individual poate fi lărgită. În această clasă putem contura mai bine noțiunea de individ, evidențiind cele două funcții esențiale și anume autoconservarea și autureproducerea.

Înțelegerea primei funcții (autoconservarea) este legată de cunoașterea altor funcții fiziologice (nutriția, respirația, mișcarea), acestea fiind tratate în capitolul „Materia vie". Noțiunile însușite de elevi la acest capitol și cele din clasele anterioare, fac posibilă înțelegerea acestei funcții a organismelor. Profesorul trebuie să sublinieze că această funcție de autoconservare duce la menținerea individului, iar funcția de autoreproducere face posibilă menținerea speciei. Între aceste funcții există o strînsă legătură în sensul că autoconservarea va duce pînă la urmă la autoreproducere. Metabolismul organismului, creșterea și dezvoltarea lui, duc la realizarea funcției față de specie, adică la reproducere. Pentru o înțelegere mai ușoară putem da elevilor următorul exemplu. În stare adultă fluturele de mătase *(Bombix mori)* trăiește numai cîteva zile. În această perioadă nu se hrănește și nici nu se deplasează pe distanțe mari, ci numai se reproduce îndeplinind astfel rolul în viața speciei. Alt exemplu îl pot constitui unele specii de anghilă, pești de apă dulce, ce parcurg 6 000—8 000 km pentru a-și depune ouăle în Oceanul Atlantic (Marea Sargasselor). După depunerea icrelor și a laptilor adulții mor.

După prezentarea acestor funcții ale organismelor, putem arăta elevilor din clasa a XII-a că individul reprezintă unitatea elementară de existență și reproducere a materiei vii, iar metabolismul — ca proces fiziologic — este legea specifică a nivelului individual. Avînd în vedere că unele noțiuni de metabolism sînt predate și în clasele IX—XI, ele pot fi generalizate în așa mod încît să constituie elemente de sprijin în înțelegerea legii amintite mai sus de către elevii clasei a XII-a.

Noțiunile de metabolism predate în clasele IX—XI pot duce la stabilirea faptului că, la baza dezvoltării individuale, stă contradicția dialectică dintre asimilație și dezasimilație.

Încă din clasele a IX-a elevii învață că între cele două laturi ale metabolismului (asimilația și dezasimilația) există o unitate, deși aceste două laturi sînt

contradictorii. În cadrul lecției „Nutriția plantelor fără clorofilă și a celor carnivore" se mărește sfera noțiunilor privind asimilația, arătîndu-se că și plantelor lipsite de clorofilă le este caracteristic acest proces. De obicei, elevii clasei a IX-a, inițial, nu fac deosebire între fotosinteză ca un aspect al procesului de asimilație caracteristic plantelor verzi și asimilația ca proces caracteristic tuturor viețuitoarelor. În cadrul acestei lecții se stabilește că și plantele lipsite de clorofilă prezintă procesul de asimilație, adică iau din mediul înconjurător substanțe organice și le transformă în substanțe specifice lor. Pentru sinteza acestor substanțe, ele folosesc energia eliberată în procesul de dezasimilație, proces ce are loc simultan cu cel de asimilație. Se formează astfel noțiunea de nutriție heterotrofă. Atît în procesele metabolice, care au loc la organismele autotrofe, cît și la cele heterotrofe, poate fi subliniat un caracter comun și anume contradicția dialectică dintre asimilație și dezasimilație care stă la baza dezvoltării individuale. Această concluzie împreună cu noțiunile de metabolism însușite de elevi în clasa a XII-a pot constitui elemente pentru înțelegerea de către elevii acestei clase a faptului că „metabolismul ca proces fiziologic este și lege specifică a nivelului individual al materiei vii"[2]).

Din acest proces decurg și alte trăsături, iar cea mai importantă este integralitatea. Integralitateta nivelului individual este cea mai pronunțată față de aceea a celorlalte nivele și aceasta pentru că diferitele părți ale organismului sînt diferențiate structural și funcțional și se află în dependență directă și foarte strînsă. Majoritatea lecțiilor de botanică, zoologie, anatomie și fiziologia omului pot servi pentru exemplificarea acestui lucru.

Această integralitate poate să difere de la un organism la altul, în funcție de complexitatea structurală pe care o prezintă. Acest lucru poate fi arătat elevilor printr-o comparație făcută de exemplu între spongieri și celenterate. Deși peretele corpului este format din două foițe embrionare (ectoderm și endoderm) — fapt ce arată că aceste animale au rămas în dezvoltarea lor la stadiul de gastrulă — ,integralitatea celenteratelor este mai accentuată decît aceea a spongierilor. Acest lucru se datorește diferențierii în ectodermul celenteratelor a celulelor mioepiteliale, senzitive, nervoase, cnidoblaste. Apariția sistemului nervos difuz și a celui mai primitiv arc reflex la celenterate, face să coordoneze mai bine activitatea organismului și să asigure o mai bună integrare a acestuia în mediu.

În majoritatea lecțiilor de zoologie se poate evidenția această integralitate a sistemelor biologice. Aici sfera noțiunilor poate fi însă lărgită și putem să arătăm cum se modifică integralitatea în cursul ontogeniei. De exemplu, la lecția „Reproducerea la metazoare", după ce au fost desenate formațiunile embrionare (morula, blastula, gastrula, formarea mezodermului, a notocordului, a tubului nervos), întrebăm elevii ce obsearvă în cadrul diferitelor stadii embrionare. Ei vor sesiza cu ușurință că, pe măsură ce ne depărtăm de celula ou, stadiile embrionare sînt mai complexe, diferențierea părților embrionului fiind mai evidentă. Ei vor arăta că în timp ce morula apare ca o grupare de celule, la blastulă celulele se aranjează pe un singur rînd, iar la gastrulă apar cele două straturi embrionare (ectodermul și endodermul). Profesorul poate sublinia că tocmai această creștere a diferențierii părților embrionului reprezintă etape în dezvoltarea integralității individului.

Tot în cadrul lecțiilor de zoologie putem face cunoscut elevilor faptul că evoluția regnului animal cuprinde mai multe faze, în care pot fi urmărite și treptele dezvoltării integralității. Într-o primă fază a evoluției are loc creșterea părților homonome, unde diferențierea părților și integrarea lor este foarte slabă. Pentru evidențierea acestui lucru dăm ca exemplu elevilor, flagelatul colonial *Codonocladium*. Aici, fiecare individ poate îndeplini funcțiile organismului, independent de ceilalți. Luînd apoi exemplul coloniei de sifonofore, alcătuită din indivizi diferențiați structural și funcțional (pneumatofor, nectozoizi, gastrozoizi gonozoizi, dactilozoizi), putem face cunoscut elevilor că o dată cu diferențierea părților, crește integrarea lor și deci integralitatea organismului. O altă treaptă de dezvoltare a integralității o reprezintă apariția comenzii centralizate a funcțiunilor, cum este de exemplu la mamifere, unde sistemul nervos a atins un grad de dezvoltare și centralizare foarte avansat.

[2]) N. Botnariuc: *Revista de filozofie*, nr. 3, 1964, pag. 302.

Noţiunile de metabolism însuşite de elevii clasei a XII-a fac posibilă înţelegerea faptului că ereditarea şi variabilitatea reprezintă o consecinţă a desfăşurării proceselor metabolice. Fiind un sistem cu autoreglare, la organismul viu, modificarea proceselor metabolice în funcţie de diferiţi factori interni sau externi, duce la apariţia de variaţii individuale: unele ereditare, altele neereditare. Răspunsurile organismului sînt adecvate şi tind să-i menţină echilibrul dinamic. Aceste răspunsuri adecvate pot fi adaptative sau neadaptative. Adecvarea şi adaptarea nu trebuie confundate. „Fenomenul de adecvare nu este altceva decît răspunsul concret al organismului la semnalele din mediu, modificarea lor specifică în funcţie de agentul mutagen, exogen sau endogen, în timp ce adaptarea se realizează în decursul generaţiilor, ea fiind rezultatul selecţiei naturale care conservă anumite organisme şi elimină altele"[3]).

Pentru înţelegerea noţiunilor de adecvat, adaptativ, neadaptativ, putem da elevilor următorul exemplu: vara, după recoltarea cerealelor păioase, se execută arătura adîncă. Ca un răspuns la condiţiile create prin arătură, seminţele unor buruieni vor germina, deci răspunsul acestor plante este adecvat. Plantele vor creşte, însă o dată cu venirea toamnei temperatura va scădea, iar plantele vor fi distruse înainte de a fructifica, neputîndu-se realiza funcţia faţă de specie. În acest caz răspunsul, deşi adecvat, este neadaptativ. Din acest exemplu se poate observa că răspunsul adecvat priveşte individul, în timp ce caracterul neadaptativ sau adaptativ priveşte specia.

Specia reprezintă un alt nivel de organizare al materiei vii, iar legile specifice acestui nivel pot fi înţelese mai bine de elevii clasei a XII-a pe măsură ce adîncesc probleme de biologie generală.

Încă din clasele IX—X, prin lecţiile de botanică şi zoologie, se poate face cunoscut elevilor că în natură organismele nu sînt izolate, ci aparţin unei specii. Faptul că nu există indivizi care să nu facă parte dintr-o specie, poate fi subliniat în clasa a IX-a în cadrul lecţiei „Noţiuni de clasificare" cînd se explică nomenclatura binară dată de Linné. La obiectul zoologie, în cadrul lecţiei „Noţiuni de sistematică", pornindu-se de la definiţia speciei se poate lărgi sfera cunoştinţelor elevilor, arătîndu-se că indivizii ce alcătuiesc o specie nu sînt izolaţi, ci sînt într-o strînsă interdependenţă. Pentru exemplificare pot fi folosite specii de plante şi animale mai binecunoscute de elevi din cadrul localităţii respective.

Prezentarea unei hărţi cu răspîndirea în ţara noastră a unor specii de plante şi animale, ajută la înţelegerea faptului că acestea sînt repartizate pe un anumit areal mai mare sau mai mic. De asemenea, pentru înţelegerea noţiunilor de fitogeografie şi zoogeografie predate în clasele IX—X, se poate folosi harta răspîndirii animalelor şi plantelor pe glob. Şi în acest caz există posibilitatea evidenţierii faptului că o specie nu este răspîndită uniform pe tot arealul, ci indivizii sînt grupaţi în anumite locuri formînd populaţii. Concluzia ce poate fi stabilită încă din clasele IX—X este aceea că speciile sînt reprezentate prin mai multe populaţii. În anumite situaţii specia este reprezentată numai printr-o singură populaţie.

De exemplu speciile de plante şi animale nou apărute sau pe cale de dispariţie cum ar fi: bujorul românesc de la Comana *(Paeonia peregrina* var. *romanica)* sau bujorul de la Zaul din Cîmpia Transilvaniei *(Paeonia tenuifolia),* floarea de colţ, capra neagră, dropia, rîsul. În aceste cazuri specia se confundă cu populaţia şi sînt cuprinse amîndouă în acelaşi nivel de organizare.

Vrabia de casă *(Passer domesticus)* are un areal de răspîndire ce cuprinde toată Europa, dar în cadrul acestui areal indivizii nu sînt răspîndiţi uniform, ci sînt grupaţi în anumite regiuni alcătuind populaţii. Un alt exemplu îl constituie cîrtiţa *(Talpa europaea)* care este răspîndită pe toată suprafaţa continentului european şi este reprezentată prin numeroase populaţii ce intră în alcătuirea diferitelor biocenoze.

Corelînd noţiunile de socialism ştiinţific — învăţate de elevi în clasa a XII-a — cu predarea biologiei, putem arăta că contradicţia ce stă la baza existenţei speciei, este reprezentată de relaţiile intraspecifice dintre indivizii ce alcătuiesc specia. Şi acest nivel de organizare a materiei vii prezintă trăsăturile generale ale sistemelor materiale ca: integralitatea, echilibrul dinamic şi autoreglarea.

Integralitatea la nivelul speciei este mai puţin accentuată decît aceea a indivizilor, pentru că legăturile dintre indivizii unei specii sînt mai puţin accen-

[3]) P. Raicu: *Revista de filozofie,* nr. 9, 1967, pag. 995.

tuate decît legăturile dintre părţile unui organism. Acest lucru îl putem face cunoscut elevilor prin următorul exemplu : lupul poate să trăiască independent chiar dacă este izolat de restul indivizilor, în timp ce un organ din corpul acestuia nu poate trăi independent de restul organismului. Integralitatea la nivelul speciei este un rezultat al diferenţierii intraspecifice, fapt ce determină ca între toţi indivizii speciei să existe corelaţii. Pentru exemplificare ne putem referi la polimorfismul coloniei de albine cunoscut elevilor de la studiul zoologiei. Aceste deosebiri de structură, comportament şi fiziologie, fac ca între indivizi să existe legături care vor asigura viaţa normală în colonie. O altă concluzie ce poate fi stabilită este aceea că diferenţierea indivizilor din colonia de albine s-a făcut în timp, prin acţiunea selecţiei naturale. Selecţia naturală este legea caracteristică a acestui nivel de organizare a materiei vii (populaţii — specii). Punînd elevii să explice dacă este posibil ca una din cele trei categorii de indivizi ce alcătuiesc colonia de albine-lucrătoare, matca, trîntorii — să poată supravieţui în afara coloniei, ei vor arăta că acest lucru nu este posibil pentru că fiecare grup de indivizi îndeplineşte anumite funcţiuni în cadrul coloniei, în strînsă legătură cu celelate grupe de indivizi. Concluzia care poate fi stabilită este aceea că individul este subordonat coloniei. Aceasta trebuie înţeleasă ca o subordonare structurală, funcţională de comportament, reflectîndu-se în organizarea şi viaţa coloniei, fenomene ce au apărut în timp îndelungat, sub influenţa selecţiei naturale.

Ch. Darwin arată că „La animalele sociale, selecţia naturală va adapta structura fiecărui individ în folosul întregii comunităţi numai în cazul cînd comunităţii îi este folositoare această schimbare selecţionată". Analizînd prin prisma acestui principiu dezvoltarea acului albinei, a cărui folosire provoacă moartea individului respectiv, Ch. Darwin conchide că „Dacă într-adevăr capacitatea de a înţepa este folositoare întregii comunităţi sociale, ea va îndeplini toate cerinţele selecţiei naturale deşi va putea provoca moartea unui mic număr de indivizi" [4]). Se ştie însă că în anumite perioade şi mai ales după roire, albinele omoară trîntorii care consumă cantităţi mari de miere necesară coloniei, mai ales în timpul iernii. Prezentînd elevilor acest exemplu intrăm de fapt într-o altă problemă care priveşte acest nivel de organizare a materiei vii şi anume autoreglarea. Un aspect important al autoreglării îl constituie numărul de indivizi. Din studiul botanicii şi zoologiei le este cunoscut elevilor că la vieţuitoarele inferioare (bacterii, alge albastre, protozoare) supravieţuirea este asigurată prin numărul mare de indivizi. La viermii paraziţi *(Ascaris lumbricoides, Taenia solium)* numărul ouălelor depuse este în raport cu greutăţile întîmpinate de specia respectivă pentru înmulţire. La organismele superioare, care au alte adaptări, numărul de ouă este mai mic. Toate aceste adaptări reprezintă rezultatul acţiunii istorice a selecţiei naturale.

Selecţia naturală, ca lege caracteristică speciei, este determinată de factori interni specifici populaţiei sau speciei şi factori externi care se datoresc influenţei biocenozei. Un factor intern important este natura speciei. La plantele şi animalele unicelulare, supravieţuirea urmaşilor este reprezentată printr-un număr mic de indivizi în raport cu prolificitatea lor. Aceste vieţuitoare trăiesc foarte puţin timp, iar structura corpului duce la o pronunţată interacţiune cu factorii mediului abiotic ceea ce reduce posibilitatea de adaptare şi apărare. Mijlocul de supravieţuire constă în intensificarea proceselor metabolice ce duc la o creştere a prolificităţii.

Populaţiile diferitelor specii de plante şi animale sînt grupate între ele alcătuind biocenoza, care reprezintă un alt nivel de organizare al materiei vii. Mediul abiotic în care trăieşte biocenoza se numeşte biotip, iar biocenoza împreună cu biotipul alcătuiesc ecosistemul. Exemple de biocenoze sînt : pădurea, stepa, lacul.

În orice biocenoză, există trei grupe de organisme : primul grup îl constituie organismele care produc substanţe organice reprezentate prin plantele verzi şi bacteriile chimiosintetice. Al doilea grup îl constituie organismele consumatoare, dintre care unele pot fi fitofage altele zoofage. A treia grupă este reprezentată prin organismele reducătoare ce descompun cadravele plantelor şi animalelor din biocenoză pînă la substanţe minerale care intră din nou în circuit.

Pentru o înţelegere cît mai uşoară de către elevi a categoriilor de organisme ce intră în biocenoză se poate da ca exemplu pădurea. Copacii care o alcătuiesc

[4]) N. Botnariuc : *Principii de biologie generală*, pag. 126.

și unele plante ce trăiesc în pădure constituie producătorii de substanțe organice. Din categoria consumatorilor fac parte insectele ce trăiesc direct pe seama plantelor ca de exemplu: cariul tipograf, cărăbușul, rădașca, nasicornul, croitorul, afidele, nălbarul, toate acestea fiind consumatori de ordinul I. Pe seama acestora trăiesc alte insecte carnivore cum sînt: calazoma, carabul, buburuza, acestea fiind consumatori de ordinul II, iar pe seama acestora pot trăi o mulțime de păsări, lilieci etc. Corpul acestor viețuitoare, după moarte, este descompus de microorganisme.

Din exemplul de mai sus rezultă că între diferite specii există anumite lanțuri sau cicluri trofice. Un alt exemplu de ciclu trofic poate fi următorul: planta — omida unei specii de fluturi — insectă carnivoră — pasăre insectivoră — pasăre răpitoare[5]).

Aceste cicluri trofice constituie unul din factorii importanți ai sistemului de reglare al biocenozei.

Integralitatea biocenozei se datorește diferențierii structurale și funcționale a speciilor ce o alcătuiesc. Relațiile dintre speciile biocenozei nu se reduc numai la nutriție, ci și la reproducere, apărare și concurență. Se poate arăta elevilor că numai bondarii pot face polenizarea la trifoiul roșu, iar salcîmul poate fi polenizat numai de albine. În acest caz relațiile dintre speciile biocenozei sînt reprezentate prin fenomenul de reproducere.

Alt tip de relații sînt acelea privind răspîndirea speciilor. Sînt plante ale căror semințe și fructe au adaptări de a se prinde de corpul animalelor și astfel sînt răspîndite.

În concluzie, consider că predarea în liceu a noțiunilor referitoare la sistemele materiale, trăsăturile caracteristice acestor sisteme, nivelele de organizare a materiei vii și legile lor specifice, fac posibilă o înțelegere mai deplină de către elevi a fenomenelor biologice, în contextul contribuției aduse de celelalte științe ca: matematica, chimia, fizica. Pe de altă parte există posibilitatea integrării noilor noțiuni în cadrul actualului sistem de predare a științelor biologice.

„După cum arată G. A. Jugai (1960 — pag. 142—143) referindu-se la metodologia studiului organismelor, trebuie aplicată metoda logică de cercetare, constînd în îmbinarea sintezei cu analiza. Studiul sintetic al unui organism, atît din punct de vedere morfologic, structural, cît și funcțional, pornind de la ideea de întreg, trebuie făcut de la analiza părților componente. La rîndul său analiza părților trebuie făcute în sensul nu numai al stabilirii structurii și activității lor, ci și a locului și rolului fiecărei părți sau proces parțial în organismul întreg"[6]).

Consider că dacă în perioada actuală de dezvoltare a biologiei procesul de analiză profundă se face paralel cu cel de sinteză, tocmai acest lucru trebuie să se oglindească în predarea acestui obiect în liceu. Ar fi la fel de greșit să se pună accent numai pe un aspect sau pe celălalt.

Introducerea acestor elemente noi în biologie la clasele IX—XI, ar reprezenta tocmai latura sintetică a noțiunilor predate în aceste clase, totodată făcînd posibilă o analiză mai temeinică și o înțelegere mai profundă a fenomenelor biologice studiate în clasa a XII-a, în lumina noilor cuceriri ale științei. În același timp ar reprezenta o îmbinare armonioasă între clasic și modern în predarea biologiei în școală.

BIBLIOGRAFIE

BOTNARIUC, N.: *Nivelele de organizare a materiei vii și unele legi specifice lor, în lumina materialismului dialectic. Revista de filozofie*, nr. 3, Edit. Academiei, 1964. BOTNARIUC, N.: *Organizarea și evoluția materiei vii*. Edit. științifică, București, 1967. BOTNARIUC, N.: *Principii de biologie generală*. Edit. Acad., 1967. RAICU, P.: *Rolul mediului în determinismul genetic. Rev. de filozofie*, nr. 9, Edit. Acad., 1967. ZAVADSKI, K. M.: *Teoria speciei. Edit.* științifică, București, 1963. OPREA, F.: *Aplicarea principiilor ciberneticii la unele lecții de anatomie și fiziologia omului. Rev. Natura — seria Biologie*, nr. 4, 1967.

[5]) N. Botnariuc: *Organizarea și evoluția materiei vii*, pag. 86.

[6]) N. Botnariuc: *Principii de biologie generală*, pag. 26.

ITINERARII BOTANICE ÎN MUNȚII OLTENIEI

C. MALOȘ, V. SIMEANU, Craiova

Carpații Olteniei se prezintă ca un arc de cerc în partea de nord-vest a regiunii, delimitați fiind la est de Olt, iar la vest de Dunăre. Apele Jiului îi împart în două jumătăți aproape egale, formînd un defileu cunoscut în toată țara pentru frumusețea sa (fig. 1). Grupele de munți care alcătuiesc acest lanț carpatic sînt: Mehedinți, Godeanu, Vîlcan, Parîng și Căpățînei. În majoritate ei sînt formați din șisturi cristaline și granite, calcare întîlnindu-se frecvent în Mehedinți, Vîlcan și munții Căpățînei.

Clima variază în funcție de altitudine și poziția geografică a munților. Astfel, în munții Mehedinți clima este moderată, simțindu-se puternice influențe ale climatului mediteraneean, în timp ce în Parîng clima este aspră și umedă.

Pe acest substrat geologic, ca urmare a climei și mai ales datorită proceselor biotice diferite, solurile prezintă o variabilitate destul de mare față de alți munți. În afară de tipurile de sol brun se întîlnesc și soluri de tip „terra rossa" care s-au format pe calcarele din Mehedinți sub influența unui climat sudic, destul de pronunțat.

În funcție de aceste condiții, flora și vegetația munților Olteniei, prezintă aspecte din cele mai interesante, care fac ca plaiurile muntoase din această parte a țării să fie vizitate de tot mai mulți specialiști, iubitori ai naturii. Astfel, în anul 1961 participanții la cea de-a III-a Consfătuire de geobotanică au făcut o excursie în Parîng; în anul 1963 și 1964 participanții la taberele-curs organizate de S.S.N.G. în Oltenia, au studiat aspecte din flora și vegetația Mehedinților și Parîngului, iar începînd din anul 1965 studenții naturaliști de la Institutul pedagogic din Craiova fac practică biologică, de teren, la Baia de Aramă, de unde întreprind numeroase ascensiuni.

Pentru cei interesați de cunoașterea florei și vegetației acestor munți prezentăm cîteva trasee botanice, care ni se par mai interesante și mai accesibile (fig. 2).

1. *În podișul și munții Mehedinți, cu punct de plecare: Craiova, Tr. Severin sau Tg. Jiu.*

Plecînd de la Craiova, putem organiza o excursie în circuit de 3 zile cu mașina pe ruta: Craiova—Strehaia—Baia de Aramă (cu ascensiune pe Piatra Cloșanilor) — Tr. Severin (cu excursie în defileu) — Strehaia și revenire la Craiova. Acest itinerar poate fi parcurs de cei care au ca punct de plecare și sosire orașul Tr. Severin sau chiar Tg. Jiu, precum și de cei care intră în Oltenia pe la Turnu Severin sau prin defileul Jiului. În toate cazurile, localitatea Baia de Aramă va constitui punct de stație pentru cel puțin o zi, de unde se pot face excursii pe valea Motrului și mai ales pe muntele Piatra Cloșanilor.

Din punct de vedere geobotanic zona cuprinsă între Baia de Aramă, Tismana, Cloșani, Obîrșia Cloșanilor și Nadanova, este dominată în majoritate de păduri de fag *(Fagus silvatica),* mai rar de gorun *(Quercus petraea* și *Q. polycarpa)* sau chiar de păduri de amestec, în care esențele susamintite dau tonul dominant. Prin urmare, ne aflăm în zona de pădure subzona fagului.

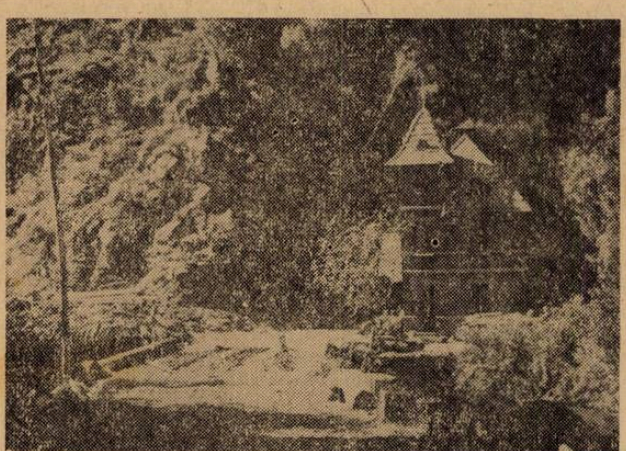


Fig. 1 Defileul Jiului la Lainici.

Ceea ce dă un colorit meditareneean acestor locuri, sînt stîncăriile de calcar acoperite de o vegetație lemnoasă termofilă cu: *Syringa vulgaris, Fraxinus ornus, Juglans regia, Laburnum anagyroides, Cornus mas, Cotynus coggygria* și uneori chiar *Pinus banatica.* Dintre speciile ierbacee, nenumărate sînt mediteraneene sau

atlantice. Citãm spre exemplificare cîteva : *Paritaria officinalis, Moenchia mantica, Lychnis coronaria, Tunica saxifraga, Cardamine graeca, Sedum hispanicum, Allium flavum,Trifolium patens, Orlaya grandiflora, Convolvulus cantabricus, Salvia verticillata, Cynosurus chinatus, Tamus communis etc.*

Acolo unde vegetaţia nu a putut fixa solul, se observă solurile roşii, care pe vreme ploioasă sînt luate de torenţi şi duse la vale, dînd apelor un aspect fantastic.

Cînd liliacul este dominat, sau în proporţie aproape egală cu mojdreanul *(Fraxinus ornus)* şi cornul *(Cornus mas)*, atunci avem mici păduri cu liliac, care se întîlnesc la Ponoare, pe valea Brebinei, pe valea Lupşei, sau chiar pe Piatra Cloşanilor (1 420 m).

Dar punctul de atracţie pentru orice botanist este muntele Piatra Cloşanilor, cercetat pentru prima dată de botanistul E. I. Nyárády în 1928. Explorarea acestui munte se poate face în timp de o zi, urcînd de la Cloşani pe Podina Izvoa-

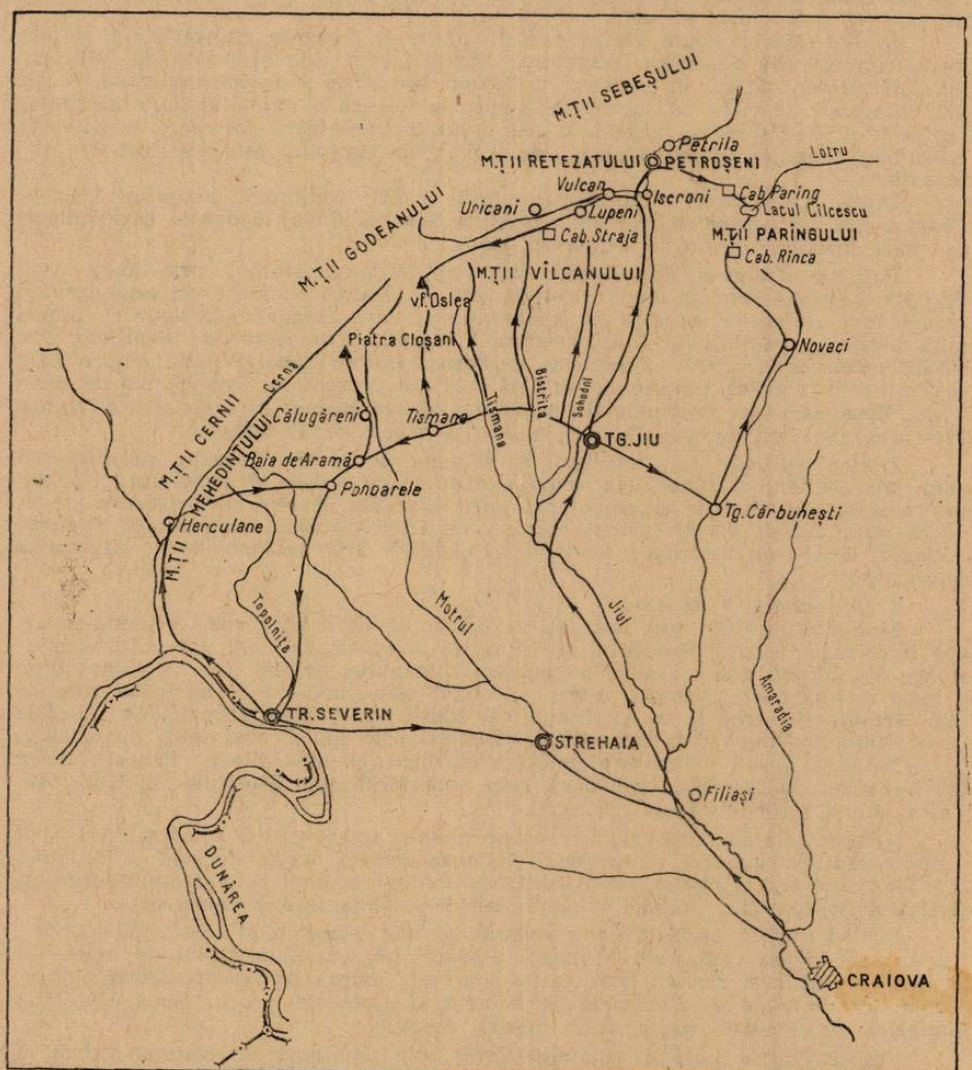


Fig. 2. Trasee botanice în munţii Olteniei cu staţii de plecare Craiova. Tg. Jiu, Tr. Severin

relor, ajungînd pe Grui și de aici pe o șea între cele două pietre, căci Piatra Cloșanilor este formată din Piatra Mică și Piatra Mare. Pantele nord-estice ale acestui munte sînt acoperite de păduri de fag, în timp ce pantele nord-vestice sînt abrupturi prăpăstioase, pe care s-a instalat în parte o vegetație ierboasă.

Parcurgînd coama Pietrei Mari, sosim deasupra Poienilor de sus, de unde se poate coborî la punctul forestier Valea Mare. De aici, cu trenul forestier sau cu mașina se ajunge la Apa Neagră, punct de intersecție a drumului de pe Valea Motrului cu cel din lungul depresiunii oltene.

Drumul de creastă sus-menționat prezintă interes, întrucît aici se află mari rarități floristice (cunoscute în țară doar în cîteva locuri) : *Primula auricula* ssp. *serratifolia, Cytisanthus radiatus, Athamanta hungarica, Sorbus borbassii, Laserpitium archangelica, Daphne blagayana, Dianthus kitaibelii și Potentilla tommasiniana*, sînt doar cîteva din marile rarități floristice ale țării, aflate pe acest munte. Dintre speciile enunțate trebuie menționat în mod special pe *Sorbus borbassii*, această mare raritate a lumii, cunoscută pînă în prezent numai din Banat și descoperită de noi (C. Maloș) și aici.

Și vegetația prezintă cîteva aspecte foarte interesante. Stîncăria, pe o porțiune care se află deasupra „punctului dintre pietre" este acoperită de tufărișuri cu *Cytisanthus radiatus* în amestec cu *Cotinus coggygria și Syringa vulgaris*, ce are aici înălțimea de circa un metru. Pe partea sud-estică a muntelui, la o altitudine de peste 1 300 de metri, vegetează *Narcissus stellaris* care formează o poieniță. Localnicii denumesc aceste plante „unguroici" iar stațiunea este deosebit de interesantă.

Dintre gramineele întîlnite pe culmea Pietrii Cloșanilor amintim doar pe *Festuca xanthina, Stipa pulcherrima, Bromus fibrosus* și *Poa badensis*, care reflectă în mare măsură condițiile climatice de aici.

Pajiștile din zona Mehedinților sînt reprezentate mai mult prin fînețe decît de pășuni. Specia care dă tonul vegetației atît pe dealuri cît și pe văi este *Agrostis tenuis*, care formează asociații în combinație cu alte graminee. Desigur că putem nota adesea și asociații de *Festuca rubra, F. arundinacea, Agrostis stolonifera, Poa silvicola,Bromus arvensis, Cynosurus cristatus, Holcus lanatus* etc., despre care însă nu este cazul să amintim în această succintă prezentare. Este demnă de menționat lipsa pajiștilor dominate de tepoșică (*Nardus stricta)* care se află pe stînga Motrului, pe Turcineasca, Dealul Boului și chiar pe Frumosu.

Pentru cei care ies sau intră în Oltenia pe la Tr. Severin, recomandăm admirarea Defileului Dunării nu numai din punct de vedere al peisajului, ci și din punct de vedere floristic și geobotanic, căci între Tr. Severin și Vîrciorova cantonează peste 100 de specii rare și foarte rare. Dintre acestea amintim pe *Prangus carinata, Ephedra distachya, Scutellaria pichleri, Iris reichembachii, Minuartia cataractarum* etc.

2. *În munții Vîlcanului.*

Munții Vîlcanului sînt brăzdați adînc, de la nord spre sud, de nenumărate ape între care Bistrița, Sohodolul și Sușița au o importanță mai mare. Din depresiunea Tg. Jiu se poate ajunge pe culmea Vîlcanului pe cele trei văi, dar și pe o serie de drumuri și poteci, între care unul este cunoscut și folsit de sute de ani. Acesta este drumul de pe Plaiul cel Mare, care leagă Tismana de muntele Oslea (1946 m). În trecut drum de care, astăzi este folosit mai mult de ciobani.

De la Tismana se poate organiza o excursie de două zile pe muntele Oslea (cu întoarcere la Tismana), sau o excursie spre localitatea Cîmpului lui Neag, din Valea Jiului, trecînd peste Oslea.

Amatorii de elemente mediteraneene nu vor trece prin aceste locuri fără să viziteze pădurea seculară de castani *(Castanea sativa)* dintre Pocruia și Tismana (fig. 3), interesant monument al naturii. Continuînd drumul spre dealul Paltinului și Dealul Boului, vom străbate o pădure seculară de fag *(Fagus silvatica).*

Pentru floriști, prezintă mare valoare punctul terminus al călătoriei, muntele Oslea, unde *Dryas octopetala* formează asociații pe suprafețe destul de mari, iar pe brîne se întîlnesc rarități între care : *Nigritella nigra, Onobrychis transsilvanica, Silene lerchenfeldiana, Saxifraga rocheliana, Loiseleuria procumbens, Dianthus kitaibelii*, sînt cîteva specii care merită atenție.

Pajiștea de la poalele muntelui Oslea este dominată de *Nardus stricta* și punctată din loc în loc de roșul aprins al speciei *Pedicularis verticillata*. Tot pe acest munte poate fi găsit și *Trollius europaeus* care în Oltenia este foarte rar.

Excursii botanice interesante se pot face și pe frumoasa vale a Sohodolului, pe valea Tismanei, a Bistriței sau a Susiței. Peste tot se vor întîlni specii rare, unele inedite. Impresionează însă pe oricine excursionist numărul mare de ferigi care ornează stîncăriile — *Phyllitis scolopendrium, Ceterach officinarum, Asplenium trichomanes, A. ruto-muraria* și *A. viride*, și care sînt specii mai comune, precum și *Asplenium adiantum-nigrum* și *Cystopteris regia* — specii mai puțin cunoscute în flora țării noastre. Desigur că pentru edificare botanică mai completă, în munții Vîlcanului trebuie atinse cele două vîrfuri mai importante: Arcanu și Straja. Ele se ridică cu puțin peste 1 800 m și avînd în vedere climatul de aici, ne aflăm în împărăția deplină a fagului. Pădurile de molid ocupă porțiuni mici și se află pe pantele nordice. Unele sînt plantații destul de recente.

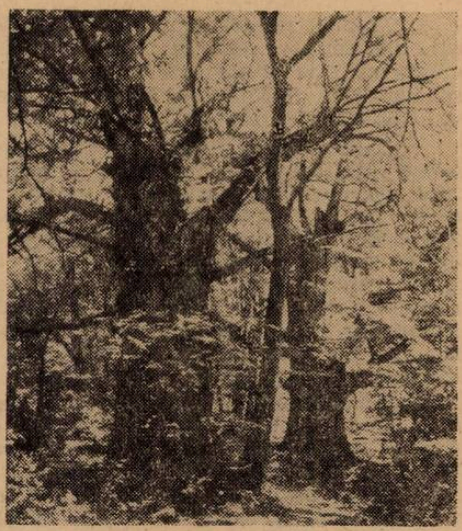


Fig. 3. Castani seculari la Tismana.

3. *În munții Parîngului.*

Aceștia sînt cei mai cunoscuți munți ai Olteniei, fiind mai bine studiați din punct de vedere botanic. Partea nordică a munților a fost studiată de botaniști austrieci, iar partea sudică a fost studiată în ultimii 20 de ani. Un mare merit în cunoașterea acestor munți, mai ales din punct de vedere al vegetației, revine regretatului prof. Al. Buia, care 15 ani, împreună cu colectivul său, a întreprins studii de vegetație și de floră, multe din ele concretizate în lucrări cunoscute, atît în țară, cît și peste hotare.

Masivul Parîng este unicul din țară străbătut de o șosea carosabilă ce atinge în muntele Lespezi (la nord de cabana Rînca) înălțimea de 2 135 m. Această șosea leagă stațiunea Novaci din Oltenia de comuna Șugag din Transilvania. Prin urmare, cu mijloace auto (bine echipate) se poate pătrunde din direcția Sebeș sau Sibiu (pe la Șugag) cît și din direcția Tr. Severin — Tg. Jiu, sau Rîmnicu Vîlcea — Horezu (pe la Novaci). Excursii pe jos se fac și prin Petroșani, pe la cabana Rusu și pe valea Lotrului pe la Voineasa.

Cel mai înalt vîrf, este Parîngul Mare (2 518 m) care străjuiește lacul glacial Cîlcesc, cu o suprafață de 31 260 m^2 (fig. 4). Acest lac, cu împrejurimile sale, constituie rezervația științifică „Parîng" în curs de reconsiderare. Aflîndu-se la o altitudine medie de 1 950 m, vegetația este specifică etajului alpin, concretizată prin specii ca: *Pinus montana* ssp. *mughus, Juniperus sibirica, Salix herbacea, Alnus viridis, Rhododendron kotschyi, Festuca supina, Vaccinum vitis-idaea, V. uliginosum, V. myrtillus* etc. Speciile care ne reținem atenția ca mari raritățisînt: *Pinus cembra, Empetrum nigrum, Angelica archangelica*, și *Potentilla haynaldiana. Leontopodium alpinum*, plantă ocrotită prin lege în toată țara, este mult mai rară în Parîng decît în alți munți.

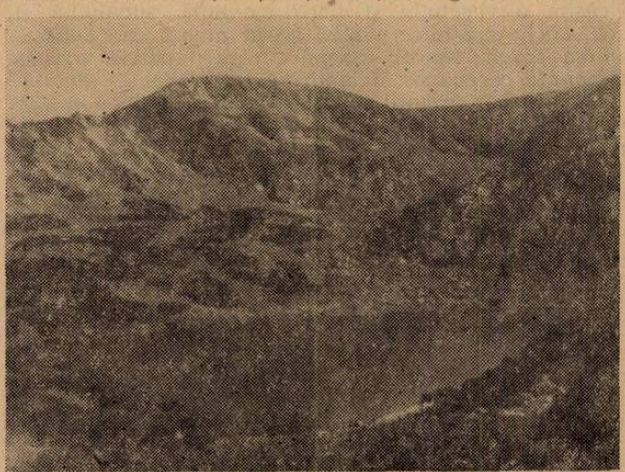


Fig. 4. Lacul Cîlcescu.

Trebuie reținut faptul că, datorită suprafeței pe care o ocupă, munții Parîng nu pot fi străbătuți în cîteva zile. Cu toate acestea numărul speciilor vasculare nu este prea mare în comparație cu alți munți din țară. Pînă în prezent se cunosc în Parîng cca 700 specii, ceea ce este foarte puțin. Este adevărat, că nu s-au făcut încă cercetări floristice de profunzime.

Dacă bogăția floristică nu se găsește la nivelul altor munți (Bucegi, Retezat), peisajul este încîntător. Semeția piscurilor care în majoritate depășesc 2 000 de metri, numărul lacurilor și frumusețea văilor glaciale, fac din acest masiv un loc foarte căutat. De asemenea, vegetația prezintă aspecte deosebit de interesante. În afară de numeroasele păduri de fag care și aici se ridică în unele cazuri la înălțimi mari (chiar 1 700 m), întîlnim și frumoase păduri de molid care acoperă mai ales văile apelor și pantele nordice. Limita superioară a acesora se află la înălțimea de 1 800 m. În afară de molid, în aceste păduri se află și brad *(Abies alba)*, pin *(Pinus silvestris)*, zîmbru *(Pinus cembra)*, scoruș *(Sorbus aucuparia)* etc. Pe valea Latoriței se întîlnește și laricele *(Larix decidua* var. *polonica)*, ce formează un laricet foarte frumos.

Zona alpină este reprezentată mai frecvent prin tufărișuri de *Pinus montana* ssp. *mughus, Juniperus sibirica, Rhododendron kotskyi* și *Vaccinium*, precum și de pajiști întinse, în care *Nardus stricta* domină pe suprafețe de peste 70% din totalitatea pajiștilor. Desigur că întîlnim și pășuni cu *Festuca rubra, F. supina, Carex curvula, Agrostis rupestris* ș.a.

Cu ani în urmă, la Rînca, Facultatea de agricultură din Craiova a creat un punct experimental care se ocupă cu ameliorarea pajiștilor din acest masiv. S-a constatat că prin pășunat rațional și tratare cu îngrășăminte azotoase, țepoșica *(Nardus stricta)* dispare și se instalează *Festuca rubra*, plantă bună furajeră.

EXCURSII BOTANICE ÎN MUNȚII RODNEI

LIVIU GUBESCH, prof., Bistrița

Impunătorii munți ai Rodnei oferă condiții bune pentru organizarea excursiilor botanice de sfîrșit de an. Aici se pot organiza excursii de mai multe zile/7—8/, atunci cînd ne propunem cunoașterea generală a masivului cele mai potrivite fiind lunile iulie și august (fig.1), și excursii de 1—2 zile, atunci cînd ne propunem cunoașterea unui singur pisc. Ei sînt delimitați aproape neîntrerupt de firul apelor, pe cursul cărora se află localități cu frumoase și vechi tradiții etnografice și culturale. Aici găsim o vegetație și floră montană, subalpină și alpină bogată și variată în specii, unele endemice pentru acești munți, ca : *Senecio glaberrimus* var. *schurii, Saussurea porcii ;* specii endemice pentru patria noastră ca : *Melanpyrum saxosum, Campanula carpatica, Melandrium zawadzkii, Pulmonaria rubra* ssp. *filarszkyana*, ce crește în munții Maramureșului, Rodnei și Suhardului ; specii rare în Republica Socialistă România, dar cu răspîndire și în alte țări : *Silene acaulis*, element arctic circumpolar, răspîndit în munții Europei, Siberiei și Americii de Nord, iar în țara noastră numai în zona alpină a Munților Rodnei, pe Gărgălău și Ineu și în Carpații sudicii între 1 900 și 2 500 m ; *Taraxacum fontanum* în Munții Maramureșului, Rodnei, pe Pietrosul Mare, Bucegi, Parîng și Retezat, în Alpi, Europa de sud, Caucaz și Asia de vest ; *Festuca porcii* în munții Rodnei, Bucegi, Piatra Craiului, în Galiția și Balcani ; *Ligularia glauca* răspîndită în țara noastră (numai în anumite localități), în Galiția de est, Podolia și Siberia. Acești munți mai sînt interesanți prin pădurile lor de fag și molid, prin faună, prin circurile glaciare și imensele morene ca urme ale glaciațiunilor cuaternare, prin structura și alcătuirea geologică diferită (șisturi cristaline, roci eruptive, peste care se află sedimente calcaroase cu pereți abrupți), prin stațiunile balneo-climaterice, precum și prin frumusețile peisagistice nebănuite, care ne apar în față, mai ales de pe vîrfurile alpine ale Ineului.

În cele ce urmează voi menționa cele mai corespunzătoare itinerarii de excursii care se pot realiza cu elevii din clasele V—XII (fig.2).

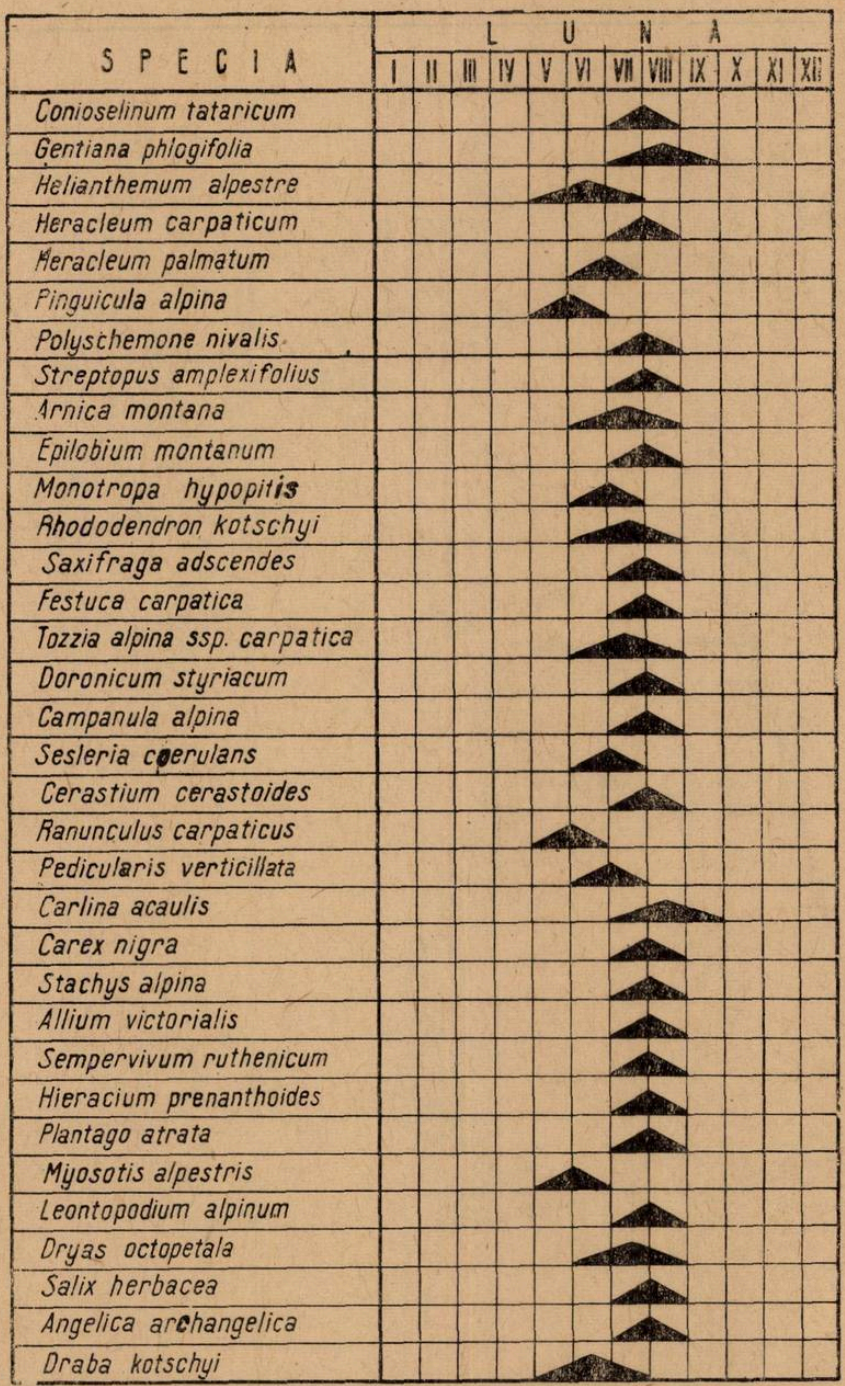


Fig. 1. Tabel sinoptic cu timpul de înflorire a unor specii de plante din munții Rodnei.

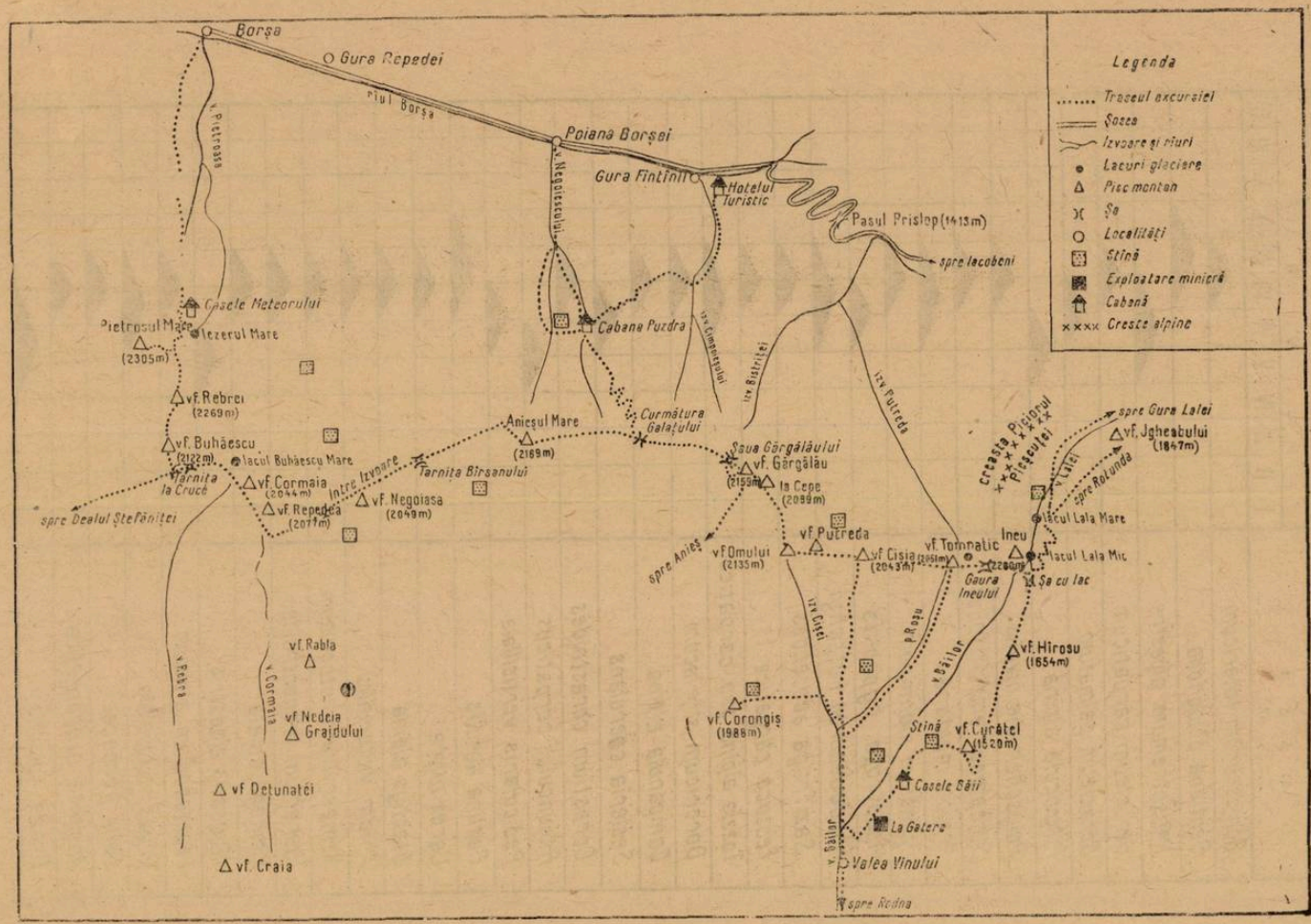


Fig. 2. Itinerarii de excursii în munții Rodnei.

Din vechiul orășel Rodna, ajungem cu autobuzul pe o distanță de 8 km, pînă la capătul șoselei județene, unde se află comuna Valea Vinului, străbătută în lungul ei de Valea Băilor, afluient al Someșului Mare și unde se află complexul de cabane de la poalele Capului Beneșului, străjuit de poieni înguste și păduri de molid, brad, fag, paltin, în care pot fi observate, chiar în apropiere, lichenul *Peltigera canina*, specii de pteridofite, iar în locurile defrișate: *Epilobium montanum, E. hirsutum, Gnaphalium silvaticum, Veratrum album, Sonchus oleraceus*. De asemenea, pot fi întîlnite plante semiparazite (*Rhinanthus minor, Euphrasia brevipila, E. stricta*), specii parazite (*Orobanche ramosa, O. reticulata, Geranium robertianum* — cu răspîndirea autohoră —, *Streptopus amplexifolius*, rară ș.a.) și specii lemnoase (*Acer pseudoplatanus, Ulmus montana, Salix caprea, Alnus glutinosa, Fagus silvatica* și *Picea excelsa*) ce înconjoară munții Rodnei sub forma unui brîu.

Urcînd pe Valea Băilor șoseaua județeană ne conduce spre exploatarea minieră La Gatere. Pe partea dreaptă a cursului văii, ce formează cascade atrăgătoare, drumul se îngustează, devine întunecos, cu atmosferă foarte umedă, datorită stîncilor apropiate și abrupte, pe care crește *Aconitum paniculatum* și *A. toxicum*. Apoi, pe o distanță de 1,5 km trecem prin pădurea de molid, după care traversăm, la dreapta, Valea Băilor și, urcînd prin pădurea de fag și molid, pe un drum domol, ajungem la Casele Băii, dispuse într-o frumoasă poiană, de unde pot fi admirate, în toată plenitudinea, crestele semețe ale Ineului. Pe acest traseu întîlnim frecvent specii de *Petasites hybridus, Ranunculus repens, Mentha pulegium, Thymus parviflorus, Salvia verticillata, Viola arvensis, Lychnis flos-cuculi* ș.a. Întîlnim de asemenea specii de păiuș (*Festuca apennina, F. arundinacea*), obsigă (*Bromus erectus* și *B. sterilis*) ș.a. În pădurea umbroasă și pietroasă din apropierea Caselor Băii și de la poalele Ineului, poate fi găsit, mai ales lîngă izvoare, lichenul *Usnea longissima*, crescut pe ramurile de molid. De asemenea, unele specii de briofite (*Hylocomium splendens, Marchantia polymorpha, Diphyscium sessile* ș.a.). Dintre pteridofite amintim *Polystichum braunii, Blechnum spicant, Lycopodium annotinum, Dryopteris spinulosa, Phegopteris polypodioides, Asplenium trichomanes, Athyrium filix-femina*. Prin frunzarul de fag crește planta otrăvitoare sugătoarea (*Monotropa hypopitys*), mama pădurii (*Lathraea squamaria*) plantă parazită și carnivoră și foarte frecvent *Oxalis acetosella*. Dacă excursia este făcută toamna, la început de an școlar, pădurea de fag de la poalele Ineului, cu frunze aurii, ruginii, portocalii, în amestec cu bradul și molidul formează un peisagiu de neuitat. Aceste specii sînt întîlnite și pe traseele învecinate, care pornesc din Anieș și Rodna, prin Capul Beneșului, dar sînt mai puțin accesibile.

De la Casele Băii, pe un vechi drum ciobănesc, cu urcușuri și coborîșuri, timp de 40 de minute străbatem pădurea în direcția nord-estică, iar la capătul ei, în apropierea unui izvor, ajungem în golul subalpin. Urcăm o cărare îngustă spre nord-vest, o pantă scurtă, apoi trecem pe lîngă o stînă de oi din Sîngeorz-Băi și intrăm într-o frumoasă potecă, care ne conduce lin pînă în șaua dintre Capul Beneșului și Curățel, situată chiar deasupra etajului molidului, care se prelungește pe această pantă pînă aproape de creastă și de unde se deschid largi priveliști asupra munților Rodnei, cu vizibilitate chiar pînă la Pietrosul Mare. Din momentul ieșirii din pădure și pînă în șa, pot fi determinate în acest etaj subalpin, specii de *Equisetum hiemale, Polystichum lobatum, Parnassia palustris, Thymus pulegioides, Deschampsia caespitosa* evitate de ovine și bovine din cauza lignificării pronunțate a tulpinii ș.a.

Urmînd linia de creastă, la început mai abruptă pe o porțiune scurtă, apoi mai domoală, de la Curățel la Hîrosu, prelungită printre stîncile de șisturi cristaline pînă în Șaua cu Lac, unde se află un indicator spre Pasul Rotunda, Gura Lalei, Valea Vinului, Puzdra și Dealul Ștefăniței ajungem în 30 minute pe piscul Ineului, pe o cărare lină, la început, apoi îngustă și delimitată pe prăpăstii adînci. Printre aceste stînci, pe panta sudică se află o frumoasă floră montană, subalpină și alpină cu specii ale căror flori sînt viu și variat colorate, adaptate condițiilor de atmosferă curată, lumină intensă, și raritații insectelor: *Geum montanum, Sedum acre, Festuca amethystina, Potentilla aurea* ș.a.). Aceste specii aparțin familiei Ericaceae și formează tufișuri dese, cu frunze pieloase, atrăgătoare nu numai în timpul verii, dar și toamna, cînd coloritul viu are nuanțe verde-închis, ruginiu, galben, portocaliu, roșu. Tot aici mai întîlnim *Juncus trifidus* care formează chiar pajiști, *Hieracium villosum, Juniperus comunis, Campanula*

alpina, Senecio carpaticus (cu flori aurii), *Cerastium lanatum, C. caespitosum* ca tufă deasă, scundă, cu flori albe, *Saxifraga carpathica*, cu flori mici, albe dese, *Doronicum styriacum* cu flori mari, galbene, tulpina înaltă (crește la adăpostul stîncăriilor), *Pedicularis verticillata* cu flori violete, *Myosotis alpestris* cu flori azurii, relictul glaciar *Polyschemone nivalis*, cu flori violete, specie endemică pentru munții Rodnei (crește pe panta sudică a Ineului), *Eriophorum scheuchzeri, Primula minima* cu flori violete deschise, plantă pitică, împrăștiată printre stîncile masivului, ca și speciile de licheni *Verrucaria calciseda, Cladonia rangiferina, C. alpestris, Cetraria islandica, C. cucullata*. De la vîrful Curățel pînă la vîrful Ineului, distanța o putem străbate în circa trei ore și jumătate. Priveliștea și peisajele care se deschid în fața ochilor de pe vîrful Ineului sînt impresionante.

Din vîrful Ineului, ne putem întoarce în Șaua cu Lac, de unde se ramifică o potecă în serpentine spre lacul Lala Mic (fig.3), înconjurat de imense morene și tufe de *Rhododendron kotschyi* și *Loiseleuria procumbens*. Coborînd direct pe versantul nord-estic, întîlnim o pajiște verde, răspîndită printre stînci și cu o bogată floră alpină, reprezentată prin specii de *Carex, Soldanella major* (cu flori asemănătoare unui clopot), *Viola biflora, Saxifraga cymosa, Draba fladmitzensis* (răspîndită și originară în Pirinei, Alpi, Carpații din Republica Socialistă România, Altai, Himalaia și regiunea polară), *Dianthus gelidus, Phleum alpinum, Eriophorum vaginatum, Luzula sudetica* ș.a.

De la lacul Lala Mic, la o distanță de 15—20 minute, pe traseul care coboară spre Gura Lalei, se află frumosul „ochi de mare" Lala Mare, asemănător cu lacurile Gemenele și Negru din Rezervația științifică a Parcului Național din Retezat. Aici întîlnim un imens desiș întrerupt de jneapăn (*Pinus montana*), în care crește, zîmbrul (*Pinus cembra*), relict glaciar, pe cale de dispariție și pe care îl vom putea reîntîlni pe Valea Pietrosului de sub Casele meteorului din Pietrosul Mare. Exemplare mari, bătrîne, pot fi întîlnite la o distanță de 300 m de lac, în total pe Valea Lalei aflîndu-se cam vreo 1 200 de exemplare. De aici au fost transplantate frumoasele exemplare din parcul stațiunii balneoclimaterice Vatra Dornei. În apropierea circului glaciar se află porțiuni acoperite cu mușchiul *Sphagnum* sp. și printre stînci pot fi identificate speciile de *Equisetum variegatum* și *Lycopodium clavatum* L. *tristachyum* Hook.

De la zănoaga Lala Mare, pe traseul care ne readuce în Șaua cu Lac, trecînd pe sub vîrful Ineu, prin Gaura Ineului — o porțiune adîncită peste care trece plaiul ciobănesc — ajungem în vîrful Tomnaticului, de unde, pe izvoarele Pîrîului Roșu pătrundem într-o frumoasă pădure de molid ; urmînd cursul pîrîului, tot pe un plai ciobănesc, întîlnim noua șosea forestieră, care se termină în apropierea cabanelor de la Valea Vinului. Pe acest traseu, pot fi identificate : *Dianthus tenuifolius, Carduus acanthoides, Cardamine pratensis, Lapsana communis, Juncus inflexus, Geranium phaeum* ș.a. Distanța de la vîrful Ineu pînă la cabană prin Pîrîul Roșu, poate fi străbătută în circa 4 ore și 30 minute, putîndu-se face și observații botanice.

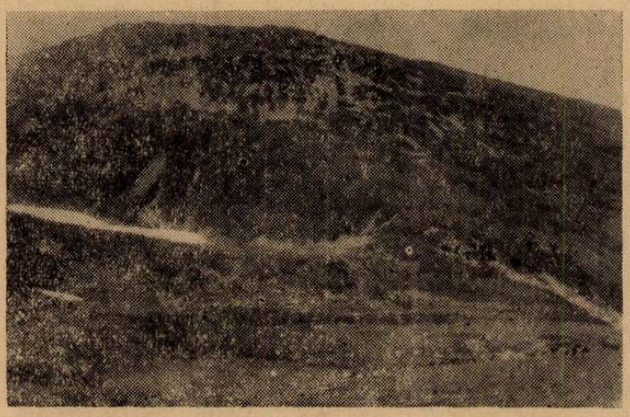


Fig. 3. Lacul Lala Mic.

Într-o altă zi, se poate organiza o deplasare cu scop de recunoaștere a plantelor, pe muntele Corongiș. De la cabană, urmînd firul Văii Băilor, ajungem la gura Pîrîului Roșu, pe care-l străbatem pînă la capătul drumului forestier, care se bifurcă. Lăsînd la dreapta poteca care urcă prin pădurea de molid, ce duce pe vîrful Cișia, urmăm o porțiune scurtă din Izvorul Cișiei, pe care îl părăsim, trecînd pe afluentul său din dreapta — Izvorul Mare, apoi pe pîrîul Tarnița, care străbate o pădure rară de fag

și molid, pînă în golul subalpin, unde pe un platou ușor înclinat spre est, se află stîna de oi din Feldru. Din acest punct ne apare în față toată măreția masivului, cu stînci calcaroase abrupte, cu pereți verticali, acoperiți de molizi columnari și tufe de ienupăr și jneapăn. Panta estică pe care o urcăm, cu o mare înclinare, este bogată în diferite specii ca :*Rumex acetosa, R. conglomeratus, Veronica montana, Stellaria graminea, Carex vulpina, Poa violacea, Polygala amara, Echinops commutatus, Plantago atrata, Calamintha alpina, Asplenium viride* (pe sub stîncării), *Cystopteris fragilis, Polystichum lonchitis, P. lobatum, Galium anisophyllum, Rubus saxatilis, Dhianthus tenuifolius* var. *typicus* (crește numai pe stîncării), *Heracleum carpaticum* (răspîndit numai în munții Rodnei), specia rară *Conioselinum tataricum* ș.a. Muntele Corongiș, prin spinarea sa silicioasă și calcaroasă înaltă, permite o viziune aproape integrală a munților Rodnei. Deplasarea de la cabană și pînă la vîrful său pe o distanță de 9 km durează cinci ore.

Urmînd firul Pîrîului Roșu, pînă la confluiența sa cu Izvorul Cișiei și din acest loc străbătînd linia de simetrie dintre aceste două ape, lăsînd la stînga poteca ce duce spre vîrful Corongiș, iar la dreapta spre vîrful Tomnatic, pe o cărare, care la început urcă în serpentine printr-o frumoasă pădure de molid, cu poieni îmbietoare, ajungem în golul subalpin. Aici, traseul devine domol pînă în vîrful Cișiei unde, cotind brusc spre nord-vest, ajungem la poteca alpină. De la Valea Vinului pînă în acest punct sînt 8 km, care pot fi străbătuți în 4 ore. Poteca alpină trece pe sub vîrful Putreda. Traseul trece pe lîngă Vîrful Omul și se îndreaptă spre nord, printre lespezile de șisturi apoi spre nord-vest, pe lîngă vîrful la Cepe, după care poteca devine lină pe o distanță scurtă. Traseul urcă vîrful pietros al Gărgălăului și coboară printre grămezile de roci metamorfice, în Șaua Gărgălăului sub care își are izvoarele Bistrița Aurie ; aici se află indicatoare spre hotelul turistic Borșa, Puzdra, Pietrosul Mare și Anieș. Poteca devine lină, iar în dreapta se observă șoseaua Borșa-Rotunda și Hotelul turistic de la Gura Fîntînii, așezat într-un peisagiu minunat, înconjurat la sud de stînci calcaroase, prăpăstioase, cu un frumos colorit alb și izvoare cu ape minerale ; spre nord se găsesc poieni și păduri de molid. În apropiere de vîrful Galați, părăsim poteca de creastă, și îndreptîndune spre nord-vest, coborîm la cabana Puzdra (fig.4) de pe Valea Negoiescului, străjuită de vîrful Puzdra, Galați și Anieșul Mare și în apropierea căruia se află o frumoasă plantație de *Larix decidua*. Distanța de la cabana Valea Vinului pînă la cabana Puzdra este de 16 km care pot fi străbătuți în 9 ore. Pe acest traseu sînt întîlnite specii de *Sempervivum montanum, Cardaminopsis arenosa, Salix reticulata* (sub formă de pîlcuri), *Polygonum viviparum* (specie artic boreală), *Chenopodium bonus-henricus* (mai ales lîngă stînci), turbării de *Sphagnum*, diferite specii ș. a.

De la hotelul turistic se pot organiza excursii botanice de 1—2 zile pînă pe vîrful Anieșul Mare, fie urmînd firul Izvorului Cimpoieșului, pînă la confluența celor două izvoare, de unde traseul se îndreaptă spre vest la cabana Puzdra, fie coborînd pe firul rîului Borșa, pe o distanță de 3 km, pînă în dreptul confluenței cu Valea Negoiescului din fața cooperativei sătești, pe care o urmăm pînă la confluența celor două izvoare, putîndu-le străbate pe amîndouă. De la cabană și pînă la poteca alpină, urmăm un fost drum, ce a servit odinioară pentru întreținerea funicularului exploatării miniere Anieș Borșa.

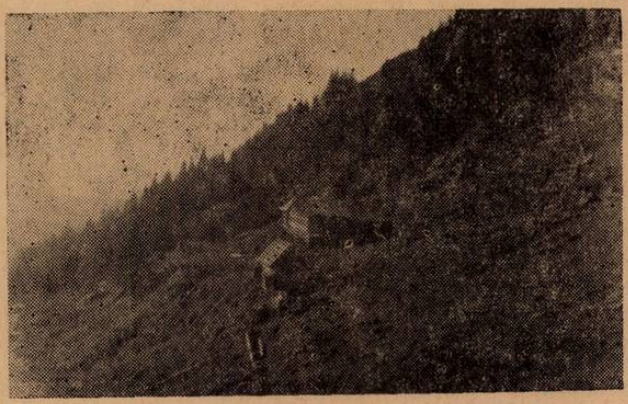


Fig. 4. Cabana Puzdra

Din punct de vedere botanic, traseul care merge de la cabană prin marea căldare dintre vîrful Puzdra și Anieșul Mare, prezintă importanță deosebită. Poteca alpină ne

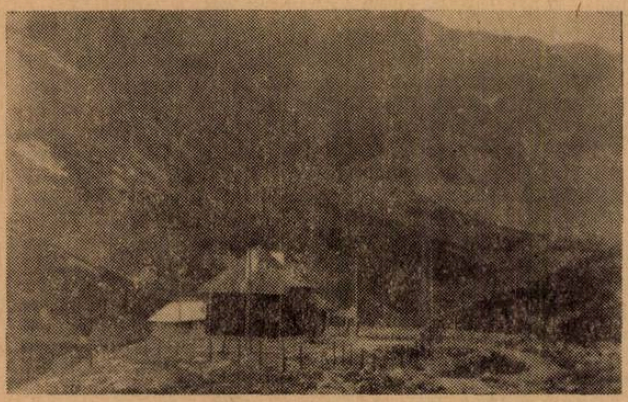


Fig. 5. Casele meteorului de pe vîrful Pietrosul Mare.

conduce pe vîrful Anieșul Mare, unde ajungem, trecînd prin tarnița Pietrii Mari și a Bîrsanului. Pe acest traseu întîlnim specii de *Homogyne alpina, Potentilla ternata, Pulsatilla alba, Bartschia alpina* (plantă semiparazită), *Pinguicula alpina* (element eurasiatic) plantă carnivoră, răspîndită pe sub stîncile umede ș.a. Pe vîrful Negoiasa, abrupt atît pe versantul nordic, cît și pe cel sudic, ca o spinare tăioasă, stîncos și inaccesibil pășunatului, întîlnim o floră alpină care îmbracă forme atrăgătoare, printre care pot fi recunoscute : *Artemisa petrosa, Pirola uniflora* (răspîndită printre tufele de smirdar și jneapăn), *Orchis sambucina, Astragalus alpinus, Trifolium spadiceum, Cerastium arvense.* La sud-vest de Negoiasa se află cîteva izvoare, unde se poate poposi o oră, deoarece din acest punct, numit „Între izvoare", poteca se îndreaptă spre nord, pe lîngă vîrful Repedea, unde își are izvoarele Valea Cormaia, pe care coborînd pînă în etajul molidului, putem întîlni specia rară *Taxus baccata,* cu lemn foarte prețios, răspîndită mai ales pe stîncile de la poalele vîrfului Rabla, Nedeia Grajdului, Paltinul, Detunata și Craia. Această specie se află și pe valea învecinată a Rebrei ; traseul trece peste Cormaia, a cărei căldare adăpostește turme de oi, cirezi de vite și herghelii de cai, de unde se deschide o frumoasă priveliște spre munții Țibleșului (la vest) și rîul Borșa (la nord). Prin tarnița La Cruce, ajungem la punctul de intersecție cu traseul ce ne duce spre vest la Dealul Ștefăniței. De aici începe partea cea mai impetuoasă a crestei alpine, care ne conduce peste vîrful Buhăiescul Mare, la poalele căruia se află circul glaciar cu același nume. Apoi urmează imensa piramidă a vîrfului Rebrei, cu hornuri și stînci abrupte spre est, de o rară frumusețe și de unde, pe o spinare încovoiată, traseul ne conduce la Curmătura Pietrosului și de aici pe cel mai înalt vîrf al masivului Rodnei și Carpaților Orientali — Pietrosul Mare. Spre est și sud-est, prezintă o pantă mai lină, iar spre nord și nord-est, abrupt, pietros, cu gropi adînci, separate prin creste ascuțite de șisturi cristaline, asemănîndu-se mult prin semeția sa cu Negoiul din munții Făgăraș. Chiar în vîrful Pietrosului Mare se află o stație a Caselor meteorului, de unde reîntorcîndu-ne la curmătură, trecem prin serpentine scurte și dese de pe panta nordică, cu o foarte bogată floră alpină (fig. 5). Distanța de la cabana Puzdra pînă în acest punct, unde se poate înnopta, este de 16 km, iar timpul necesar, 10 ore. Traseul de la Dealul Ștefăniței, prin vîrful Bătrîna, la Casele meteorului este foarte lung. Pe acest traseu întîlnim speciile : *Heliosperma quadrifolium, Chrysanthemum rotundifolium, Sedum atratum, Sempervivum schlehani, Caltha laeta* var. *alpestris, Festuca versicolor, Melandrium rubrum, Senecio fuchsii, Crepis jacquinii, Cuscuta flava* (planta parazită) ș.a. De la Casele meteorului pînă în comuna Borșa, pe valea Pietrosului, distanța este parcursă în cinci ore, excursii pe vîrful Pietrosul Mare putîndu-se organiza și într-o zi, avînd ca punct de plecare comuna Borșa. Coborînd de la Casele meteorului, pe drumul în serpentine, ce străbate golul subalpin, pădurea de molid și zona submontană, întîlnim speciile : *Hieracium umbellatum, Rumex acetosella, Pirola rotundifolia, Gentiana asclepidaea, Selaginella selaginoides, Galium cruciata, Rhinanthus rumelicus, Viola tricolor* ș.a. La mică depărtare de molidiș, pe o distanță de aproximativ 5 km pînă în șoseaua națională, se află răspîndite casele maramureșene de o construcție caracteristică, aflate în mijlocul poienii submontane.

Masivul Rodnei, bogat în mult mai multe specii, lasă impresii de neuitat

OPINII — DISCUŢII

CÎTEVA ASPECTE METODICE ALE PREDĂRII CAPITOLULUI „CELULA" ÎN CADRUL BIOLOGIEI GENERALE

ŞT. VANCEA şi VASILE GHENCIU, Iaşi

Predarea biologiei ca disciplină de cultură generală, urmăreşte să prezinte elevilor, pe de o parte, dezvoltarea istorică a gîndirii biologice, iar pe de altă parte, însuşirea concepţiei materialist-dialectice cu privire la legile, mecanismele şi cauzele procesului apariţiei şi evoluţiei materiei vii, în lumina ultimilor date ştiinţifice.

Ţinînd seama de descoperirile noi cu privire la structura materiei vii, structura celulei, transmiterea caracterelor ereditare etc. şi avînd în vedere faptul că în programa şi manualul de biologie generală, unele din aceste descoperiri lipsesc, considerăm că este necesar să se includă în viitor, în programă şi manual, un capitol nou intitulat *„Celula"*.

În acest capitol nu se vor repeta cunoştinţe însuşite deja de elevi, ci se va insista asupra acelor fenomene şi constituienţi celulari, cu rol ereditar.

Acest capitol, pe care îl considerăm deosebit de important pentru înţelegerea unor probleme fundamentale ale biologiei ca ereditatea, variabilitatea, adaptarea, evoluţia etc., se va preda după capitolul introductiv şi cel referitor la originea vieţii pe pămînt.

Lecţiile vor fi organizate pe tipul lecţiilor mixte, dar se vor putea ţine şi prelegeri şcolare. Lecţia întîia se va desfăşura sub forma unei prelegeri şcolare. În cadrul acestei lecţii, se vor folosi şi cunoştinţele însuşite de elevi despre celulă la botanică, zoologie şi anatomie. Avînd în vedere noutatea şi complexitatea faptelor ce se introduc, cît şi necesitatea de a se verifica şi fixa temeinic cunoştinţele predate, a doua şi a treia lecţie vor fi organizate sub forma unor lecţii mixte. Lecţia a patra va fi o lecţie de recapitulare şi sinteză, în cadrul căreia se vor sistematiza şi fixa ideile teoriei celulare moderne.

Capitolul „Celula" poate fi împărţit pe lecţii în felul următor:

Lecţia I-a — Structura celulei.
Lecţia a II-a — Compoziţia biochimică şi fiziologia celulei.
Lecţia a III-a — Diviziunea celulară.
Lecţia a IV-a — Celula, ca unul din nivelurile de organizare a materiei vii şi elementele teoriei celulare moderne.

În predarea acestor lecţii se va ţine seama de două fapte şi anume:

a) de respectarea principiilor didactice care îşi găsesc o largă aplicare şi în predarea biologiei generale;

b) de necesitatea ca elevii să fie înarmaţi cu cunoştinţe de bază despre formele de manifestare ale eredităţii, variabilităţii, selecţiei şi evoluţiei în general.

În cadrul lecţiilor despre celulă, se va arăta, în primul rînd, că teoria celulară modernă este rezultatul firesc al dezvoltării mijloacelor de cercetare şi a muncii dusă de numeroase generaţii de savanţi, care au îmbogăţit-o şi au completat-o în ultimul timp, cu noi fapte. Se va sublinia că cele mai noi achiziţii ale citologiei sînt cele cu privire la: infrastructura celulară, mecanismele

de reglare genetică a sintezei proteinelor la nivel celular, structura, proprietățile și modul de funcționare a aparatului genetic al organismului

Lecția întîi. În această lecție, se va reveni asupra unor noțiuni cu privire la morfologia și structura celulei, care însă, vor fi completate cu date noi.

Celula va fi definită ca unitatea anatomică, fiziologică, biochimică și genetică a tuturor organismelor vii, indiferent de gradul lor de evoluție, care poate trăi separat sau asociată în țesuturi.

Studiul morfologiei și structurii celulei se va face după ce vor fi amintite pe scurt principalele etape ale descoperirii celulei, a formulării și completării teoriei celulare de către Robert Hook, Schleidenn, Schwann, Gorianinov, Wirchow. Se va sublinia faptul că o deosebită importanță pentru cunoașterea celulei a avut-o descoperirea diviziunii celulare, a cromozomilor, a rolului lor în timpul diviziunii, precum și faptul că ei sînt purtătorii informației ereditare. Cu această ocazie se va arăta contribuția adusă de Th. Morgan la dezvoltarea teoriei cromozomice a eredității și a importanței acesteia pentru cercetările de genetică.

Se va arăta că în ultimele decenii ale secolului al XX-lea s-au făcut importante descoperiri cu privire la structura materialului genetic prin care s-a îmbogățit și completat cu fapte noi teoria celulară.

Studiul caracterelor morfologice ale celulei cu privire la: forma, dimensiunea, cili, flageli, modul de asociație etc., se va sprijini pe exemple luate din botanică, zoologie și anatomia omului și va fi folosit de profesor pentru a demonstra adaptarea structurii celulelor la funcția pe care o îndeplinesc.

Cu privire la structura celulei se va arăta că orice celulă este formată din *citoplasmă*, *nucleu* și *membrană*. Citoplasma cuprinde o serie de particule intracelulare vii permanente (numite și organite celulare) și o serie de incluziuni ce îndeplinesc funcții deosebit de importante în viața celulei.

Citoplasma reprezintă partea vie și activă din celulă, la nivelul căreia se realizează toate proprietățile și funcțiile acesteia în interdependență cu celelalte componente structurale și în special cu nucleul. Rolul biologic al citoplasmei constă în faptul că ea reprezintă substratul material al desfășurării fenomenelor de metabolism; la nivelul ei are loc sinteza proteinelor specifice în conformitate cu structura ereditară a organismului, fenomenele de creștere și dezvoltare, diviziune etc.

O componentă celulară deosebit de importantă este *mitocondria*. Se va sublinia că mitocondriile sînt sediul proceselor de *oxidare celulară* (respirație), a sintezei acizilor enzimelor, fosfolipidelor etc. Pentru fenomenele de diviziune celulară o importanță mare o are *centrosomul*, care după diviziunea sa în două jumătăți egale participă la formarea fusului de diviziune în cariokineză. *Plastidele* verzi sînt elemente permanente, cu rol în nutriția autotrofă și în ereditatea citoplasmatică, caracteristice celulei vegetale.

Se va arăta de asemenea că în citoplasma bacteriilor se găsesc elemente infrastructurale numite *„epizomi"* care sînt particule purtătoare de informație genetică în lumea microorganismelor și acest fapt reprezintă un alt aspect al eredității clitoplasmatice. Elementele subcelulare asupra cărora se va atrage în mod deosebit atenția elevilor sînt *„ribozomii"* (cunoscuți și sub numele de granulele lui Palade). Acestea sînt granule submicroscopice formate din ribonucleoproteine cu rol în sinteza proteinelor specifice ale organismului. La nivelul aparatului ribozomal, au loc fenomene genetice complexe, nucleocitoplasmatice, prin care se manifestă ereditatea și tot aici, informația genetică a organismului, dobîndește o expresie *fenotipică* (prin sinteza proteinelor specifice, care condiționează întreaga potențialitate biochimică a organismului).

În ce privește *nucleul* se va insista mai ales asupra *cromozomilor*, care sînt structuri ale nucleului. Numărul lor este constant pentru fiecare specie. Cu această ocazie se va sublinia că în celulele corpului (celule somatice) cromozomii sînt *cîte doi* (formează perechi — unul este de origine maternă, altul de origine paternă). Cromozomii din celulele corpului se mai numesc și omologi sau allelomorfi și ei formează *starea diploidă* a celulei care se notează cu 2 n. În celulele reproducătoare (gameți) nu există decît cîte un cromozom omolog din fiecare pereche. Față de celulele corpului, celulele reproducătoare au numărul

cromozomilor redus la jumătate și această stare se numește *haploidă* și se notează cu *n*. Se va insista asupra faptului că cromozomii prezintă o stare fizică diferită, după cum celula se găsește în diviziune sau interfază. În interfază cromozomii sînt hidratați, ceea ce face ca ei să nu fie vizibili la microscopul optic. În timpul diviziunii ei sînt mai puțin hidratați, își modifică lungimea și devin vizibili în cîmpul microscopic. În ce privește structura lor se va sublinia faptul că sînt formați din două benzi răsucite numite *cromatide*, la început alăturate dar care, în timpul diviziunii celulare se separă rezultînd doi cromozomi monocromatidici. În interfază cromatidele se divid și se formează din nou cromozomi bicromatidici. Acest fenomen are o deosebită semnificație genetică căci el stă la baza multiplicării materialului genetic și deci a transmiterii în mod egal a informației ereditare, între celulele fiice.

Un fapt ce va trebui subliniat în mod deosebit este că cromozomii au o compoziție chimică complexă și specifică, fiind formați din molecule ADN. Ei reprezintă substratul material al eredității, fiind purtătorii informației ereditare. Prin multiplicare și separare, cromozomii participă la transmiterea caracterelor ereditare.

Schimbul de fragmente între cromozomi, repartizarea cromozomilor omologi între cele două celule fiice, modificările chimice și de structură ce au loc la nivelul lor, stau la baza apariției variațiilor ereditare.

În încheierea lecției se va insista asupra importanței cunoașterii structurii și infrastructurii celulei și a proceselor genetice pentru înțelegerea fenomenului extrem de complicat al evoluției materiei vii.

Lecția a doua. În această lecție, se va studia compoziția biochimică și funcțiile celulei. Scopul acestei lecții, este de a face cunoscut elevilor compoziția chimică a celulei — pentru o temeinică înțelegerea a esenței fenomenelor de ereditate, variabilitate și de adaptare a organismelor vii.

În prezentarea compoziției chimice (substanțe anorganice, glucide, lipide, protide, biocatalizatori) se va sublinia rolul nucleoproteinelor, acizilor nucleici și a glucidelor de tipul ribozei, în procesele genetice. Se va insista mai pe larg asupra acizilor nucleici, subliniindu-se următoarele: acizii nucleici sînt formați din „*n*" molecule de nucleotide. Un nucleotid este constituit din riboză (dezoxiriboză sau riboză), baze pirimidinice (timina, citozina), baze purinice (adenina, guanina) și acid fosforic. Ei sînt răspîndiți în citoplasmă, ribozomi și în cromozomi. Se cunosc două forme de acizi nucleici: *acidul dezoxiribonucleic (ADN)* și *acidul ribonucleic (ARN)*, care după funcțiile pe care le are în procesele biologice este de trei feluri:

a) ARN-mesager (ARN-m) care are rolul de a transforma informația ereditară de la ADN spre citoplasmă;

b) ARN-ribozomal (ARN-r) care intră în structura ribozomilor;

c) ARN-solubil (ARN-s) care leagă specific aminoacizii din citoplasmă, îi transportă și-i orientează într-un anumit fel în ribozomi unde are loc proteinosinteza.

Din cei doi acizi nucleici, ADN reprezintă materialul genetic principal al organismului. El este format din cele patru baze azotate amintite, dezoxiriboză și acid fosforic. Cele patru nucleotide din acizii nucleici sînt asociate între ele în grupe de cîte trei, formînd triplete nucleotidice denumite *codoni*. Fiecare codon din ADN, determină un anumit aminoacid din lanțul moleculei proteice. O anumită ordine (înlănțuire) a codonilor din molecula de ADN, simbolizează numărul, felul și ordinea aminoacizilor dintr-o moleculă de proteină. În molecula de ADN este deci cuprinsă sub formă codificată structura specifică a proteinelor organismului, așa încît ADN funcționează ca mesaj genetic, ca sursă de transmitere a informației ereditare. Segmentul din molecula de ADN care poartă determinismul genetic al unei molecule de proteină poartă denumirea de *genă*. Molecula de ADN este bicatenară, se leagă de bazele azotate complimentare din cealaltă catenă, prin *legături de hidrogen*.

Sinteza unor molecule noi de ADN se realizează prin desfășurarea moleculei bicatenare de ADN. Fiecare catenă — din cele două ale moleculei de ADN — servește drept substrat pentru sinteza unei noi catene. În felul acesta se formează o catenă nouă și acest fenomen stă la baza „transmiterii informației ereditare".

Se va sublinia că molecula de ADN are o stabilitate relativă, ceea ce condiționează conservatismul ereditar. Sub acțiunea factorilor fizici, chimici și biologici, se poate modifica secvența nucleotidică, ceea ce duce la modificarea informației genetice. Acest fenomen stă la baza procesului de mutageneză.

Rolul biologic al ADN în celulă este următorul :

1) condiționează procesul de transmitere a caracterelor ereditare de la o generație la alta ;

2) modificările ce au loc în molecula de ADN, sub acțiunea unor factori, stau la baza procesului de mutageneză ce reprezintă una din sursele majore ale variabilității ;

3) pe molecula de ADN se sintetizează complimentar o moleculă de ARN-m care transportă copia informației genetice, către ribozomi, unde au loc fenomenele de proteinogeneză specifică cu participarea ARN-s și ARN-r.

Așadar, prima parte a lecției se va baza pe cunoștințele dobîndite în anii anteriori, însă cea mai mare parte a timpului va fi rezervat sublinierii rolului acizilor nucleici în procesele biologice, cum sînt cele de ereditate, variabilitate și proteinogeneză.

Pentru realizarea acestei lecții se va folosi ca material didactic : tabloul cu clasificarea substanțelor chimice din celulă, structura chimică a acizilor nucleici, structura bicatenară a moleculei de ADN, legăturile complimentare dintre bazele azotate și duplicarea ADN.

Paralel cu expunerea lecției se va efectua și schița pe tablă, pentru a reda esența expunerii. Avînd în vedere importanța problemei, este foarte util să se folosească planșe care să rezume în mod schematic, conținutul lecției.

Lecția a treia. Scopul acestei lecții este de a face cunoscut acele fenomene din diviziunea celulară necesare pentru explicarea și înțelegerea legilor transmiterii caracterelor ereditare și a teoriei cromozomale a eredității.

În această lecție se vor folosi și noțiunile însușite de elevi în anii anteriori, cu privire la diviziunea celulară.

Pentru realizarea acestei lecții profesorul trebuie să stăpînească bine cunoștințele referitoare la ereditate, hibridări etc. O deosebită atenție se va acorda expunerii noilor noțiuni și aspecte ale cariokinezei.

În cadrul acestei lecții se vor trata următoarele probleme mai importante : căile diviziunii celulare, cariokineza somatică (mitoza), diviziunea reducțională (meioza), insistîndu-se asupra fenomenelor genetice ce au loc în cariokineză.

Se va sublinia faptul că în interfază — faza intercinetică — cromozomii sînt net individualizați, dar datorită stării lor de hidratare nu pot fi observați cu metodele obișnuite microscopice. Se va insista în mod deosebit că în această etapă din diviziunea celulară are loc cel mai semnificativ fenomen genetic : duplicarea enzimatică a moleculelor de ADN pe baza complimentarității bazelor azotate.

Cromatidele se dublează semiconservativ, cromozomii monocromatidici devin bicromatidici, avînd loc cel mai esențial fenomen al vieții : copierea mesajului genetic al informației ereditare.

Prezentînd desfășurarea cariokinezei somatice se va arăta că în profază se despart longitudinal cele două cromatide ale fiecărui cromozom, rezultînd astfel doi crozomi monocromatidici omologi care se separă (segregă) ; fiecare cromozom din perechea omoloagă migrează pe filamentele fusului de diviziune în sens opus, către cei doi poli ai celulei. Sensul de migrare a cromozomilor omologi este întîmplător. În telefază, ca rezultat final al diviziunii, se formează două celule fiice echivalente, fiecare cu 2 n cromozomi.

În continuare, se va trece la studiul meiozei și după ce se va sublinia esența fenomenului de diviziune reducțională, se va arăta că în prima profază, cromozomii monocromatidici formează unități bivalente, ce rămîn în contact prin anumite puncte (= chiasmată =) și devin prin duplicarea cromatidei, bicromatidici. Datorită chiasmatei, între cromozomii omologi are loc un schimb de unități ereditare (gene). În metafază cromozomii omologi bivalenți se dispun în plan ecuatorial, independent de așezarea celorlalte perechi. Cromozomii omologi bicromatidici se despart (segregă), pentru ca în anafază, fiecare unitate din

perechea omoloagă să se orienteze întîmplător spre polii celulei, astfel încît are loc şi o recombinare între cromozomi, pe lîngă înjumătăţirea numărului de cromozomi de la 2 n la n. Rezultă astfel două celule haploide. În meioza secundară fenomenul esenţial este formarea cromozomilor monocromatidici şi a patru celule sexuale. Se va preciza că prin fenomenele de ovogeneză şi spermatogeneză rezultă în general un număr egal de elemente sexuale mascule şi femele. Acest fapt prezintă de asemenea importanţă pentru înţelegerea legilor mendeliene şi a modului de realizare a combinaţiilor mendeliene, după teoria probabilităţii.

În continuare se vor sublinia fenomenele din meioză ce au importanţă genetică, insistîndu-se în special asupra segregării cromozomilor, asortării variate şi întîmplătoare a acestora, realizării a numeroase tipuri de recombinări al unui tip de cromozom cu celelalte tipuri, a schimbului de material genetic între cromozomi, cît şi asupra faptului că sînt posibilităţi de apariţie a unor celule poliploide.

În concluzie se va arăta că studiul celulei în general şi al diviziunii celulare în special, prezintă importanţă pentru înţelegerea fenomenelor de transmitere a caracterelor ereditare, a cauzelor variabilităţii şi a cunoaşterii legilor mendeliene de manifestare a caracterelor ereditare. Ca material didactic în această lecţie se vor folosi planşe reprezentînd diviziunea somatică, meioza spermatogeneza şi ovogeneza. Se va folosi şi planşa care rezumă fenomenele din cariokineză în care sînt subliniate procesele ce au semnificaţie genetică.

Studiul capitolului „Celula" se va încheia cu o lecţie de recapitulare.

Lecţia a patra. Titlul acestei lecţii va fi : „Elementele teoriei celulare şi importanţa biologică a celulei ca unul din nivelele de organizare a materiei vii".

În această lecţie se urmăreşte sistematizarea cunoştinţelor predate în lecţiile anterioare într-un sistem unitar de idei, care să uşureze înţelegerea problemelor fundamentale ale teoriei evoluţioniste.

Conţinutul lecţiei se va referi la următoarele probleme :

1. celula ca unul din nivelele de organizare a materiei vii şi ca rezultat al procesului de evoluţie ;

2. principalele elemente ale teoriei celulare moderne ;

3. importanţa teoretică, biologică şi filozofică a cunoaşterii celulei.

Se va sublinia încă o dată faptul că celula reprezintă o etapă calitativ nouă în evoluţia lumii organice. Celula are filogenia ei şi prezintă o structură care s-a elaborat în mod istoric. Ea este rezultatul unui proces complex de evoluţie ce s-a desfăşurat timp îndelungat sub influenţa condiţiilor de mediu. Celula este rezultatul interacţiunii dintre factorii mediali şi intrinseci ai materiei vii şi s-a format cu concursul principalilor factori ai evoluţiei. Ulterior, aceştia au determinat diversificarea celulei şi perfecţionarea acesteia în anumite direcţii.

În cadrul prezentării teoriei celulare se va fixa în mod deosebit, pe lîngă elementele amintite anterior, şi faptele care reprezintă achiziţia noilor cercetări din domeniul biologiei experimentale, cum sînt cele cu privire la conţinutul fenomenului de ereditate, baza materială a eredităţii etc.

În continuare, se va arăta importanţa teoretică a studiului celulei. Cunoaşterea fenomenelor citologice constituie în primul rînd baza înţelegerii esenţei fenomenelor biologice ale procesului de evoluţie, a eredităţii, a variabilităţii, ale relaţiilor dintre generaţii şi dintre structura ereditară şi manifestările fenotipice ale organismelor etc.

Studiind celula, elevii dobîndesc o bază concretă pentru înţelegerea principiilor fundamentale ale biologiei, cum sînt : unitatea dintre organism şi mediu, organismul ca un tot unitar, corelaţia dintre funcţie şi structură, principiul complimentarităţii bazelor azotate, al integrităţii sistemelor biologice etc.

Din punct de vedere instructiv-educativ, studiul acestui capitol contribuie la lărgirea şi adîncirea concepţiei ştiinţifice a elevilor. De pildă, se demonstrează, cu noi fapte, natura materială a fenomenelor vitale, posibilitatea de cunoaştere nelimitată de către om a naturii sub diferitele aspecte şi că factorul tehnic, alături de concepţia ştiinţifică a cercetătorului, condiţionează progresul nelimitat al ştiinţei.

În sfîrșit, se va arăta importanța practică a cunoașterii celulei. Studiul acesteia deschide perspective în controlul dirijat al fenomenelor celulare, în cunoașterea detaliată a factorilor care condiționează desfășurarea fenomenelor biologice în condiții normale și patologice. Cunoștințele despre celulă constituie baza rezolvării multor probleme din genetică, ameliorarea plantelor și animalelor, fiziologie, patologie, bacteriologie, inframicrobiologie etc.

OBSERVAȚII PE MARGINEA CONȚINUTULUI PROGRAMEI DE BIOLOGIE PENTRU CLASA A XII-A

MIHAI BEJENARU, prof., Cîmpulung Moldovenesc

În articolul redacțional „Probleme ale biologiei în lumina Directivelor Congresului al IX-lea al P.C.R.", din Natura nr. 5/1965 se arată că: „Pentru continua îmbunătățire a învățămîntului nostru biologic, cadrele didactice sînt chemate astăzi să participe activ la perfecționarea programelor și manualelor. Aceasta prezintă o deosebită importanță ținînd seama de condițiile trecerii la învățămîntul de 12 ani" (pag. 7).

Cu articolul „Unele observații cu privire la programa de biologie generală" [1], se pare încheiată problema pusă în discuție referitor la predarea biologiei în licee.

În anul școlar 1967—1968 fără biologie ca obiect de studiu în liceu se pare că problema discutată a intrat într-o perioadă de acalmie. Se pune întrebarea dacă această situație este utilă și favorabilă activității de elaborare a noii programe și a manualului, care să satisfacă exigențele exprimate pînă în prezent în publicațiile de specialitate.

Există două variante pentru rezolvarea problemei noastre:

a) Mulțumiți că în acest an școlar n-am avut bătaie de cap cu biologia, să așteptăm reintrarea ei în scenă. Se va elabora un proiect de programă, acesta va deveni programă, iar programa, instrument de lucru pentru autorul (sau autorii) manualului. Incontestabil, manualul va fi mai bun decît cel abandonat, dacă se va ține seama și de propunerile anterioare.

b) Cunoscînd preocupările pentru modernizarea predării biologiei, sarcina profesorilor de „a participa activ la perfecționarea programelor și manualelor", socot că este necesar să discutăm din timp — și acum e timpul potrivit —, *în noile condiții de predare a biologiei*, unul din aspectele modernizării ei: *Conținutul* — adică „Ce și cît să se predea"?, urmînd să se discute *Predarea* — „Cum să se predea"? și *Însușirea* — „Cu ce trebuie să rămînă absolventul și de ce este necesar acest lucru"?

Pentru aceasta trebuie să continuăm de unde am rămas, dar plecînd de la alte premise. Pînă aici am avut în vedere programa și manualul devenite inutile prin neajunsurile lor și perspectiva dată de necesitățile îmbunătățirii predării biologiei generale. Cu ce continuăm? Pînă în prezent nu s-a difuzat nimic oficial referitor la predarea biologiei în licee, dar Ministerul Învățămîntului a aprobat proiectul de programă pentru clasa a XII-a.

Avînd convingerea că nu este lipsită de interes cunoașterea proiectului de programă aprobat, mi-am propus să public acest proiect în paginile revistei Natura, pentru ca pe baza discuțiilor și propunerilor să se definitiveze o programă, care să constituie un îndrumar de calitate cît mai ridicată în mîna autorilor manualului de Biologie generală pentru clasa a XII-a.

Iată proiectul de programă:

---

[1] T. Gavrilă: *Natura — seria biologie*, nr. 6, 1966, pag. 67.

PROGRAMA DE BIOLOGIE GENERALĂ PENTRU CLASA a XII-a

(64 ore anual)
(60 + 4)

Proiect aprobat cu nr. 67 414/1967.

I. *Introducere.* Obiectul biologiei generale, legătura cu celelalte ştiinţe, importanţa teoretică şi practică. Scurt istoric al biologiei (2 ore).

II. *Contribuţia biologilor români la dezvoltarea ştiinţei biologice (4 ore).*

III. *Materia vie* (9 ore).

Compoziţia chimică, elemente chimice, compuşi chimici minerali şi organici : glucide, lipide, protide, acizi nucleici (doar amintiţi), enzime, vitamine, hormoni — rolul lor biologic.

Însuşirea fizică (în special starea coloidală).

Metabolismul — însuşire esenţială a materiei vii (asimilaţie, dezasimilaţie, autotrofie, heterotrofie, aspecte energetice ale metabolismului).

Reproducerea ca însuşire a materiei vii — tipuri de reproducere şi rolul lor biologic.

Alte însuşiri ale materiei vii, ce decurg din metabolism (excitabilitatea, mişcarea etc.).

IV. *Organizarea materiei vii* (8 ore).

Organizarea sistemică a materiei vii.

Categorii de sisteme, organizare şi funcţionare a sistemelor cu autoreglare.

Individul biologic ca formă elementară de organizare a materiei vii (virusuri, bacterii, organisme monocelulare, org. pluricelulare).

Populaţii şi specii (caracterizarea trăsăturilor esenţiale ale populaţiilor şi speciilor). Biocenoza. Unitatea şi diversitatea lumii vii.

V. *Originea vieţii pe pământ* (3 ore).

Teorii neştiinţifice asupra apariţiei vieţii pe pământ. Ipoteza actuală privind apariţia vieţii pe pământ. Formarea celor mai simple substanţe organice. Apariţia de substanţe organice complexe (proteine şi acizi nucleici, ipoteze privind caracterul primordial al apariţiei lor).

Apariţa primelor forme de existenţă a materiei vii caracterizate prin metabolism.

Viaţa în univers.

VI. *Evoluţia materiei vii* (30 ore).

Lectură : viaţa şi opera lui Ch. Darwin. A. Dovezile evoluţiei vieţii. Dovezi paleontologice : evoluţia plantelor şi animalelor în decursul erelor geologice ; evoluţia calului. Dovezi din anatomia comparată. Dovezi de embriologie. Dovezi biogeografice.

B. Explicaţia actuală a procesului evoluţiei (factorii şi mecanismul evoluţiei).

Ereditatea şi variabilitatea ca material de bază al evoluţiei. Definiţii, explicaţie şi legătura lor. Însemnătatea acestora pentru fenomenul evoluţiei.

Baza materială a eredităţii. Acizii nucleici şi însemnătatea lor pentru transmiterea caracterelor ereditare — localizare, cromozomi, gene, cod genetic. Unele legi ale eredităţii. Sinteza substanţelor proteice. Variabilitatea : variaţii ereditare — care afectează substratul material al eredităţii ; variaţii neereditare — care nu afectează acest substrat. Mutaţii genice, cromozomice, poliploide. Importanţa lor evolutivă. Cauzele lor.

Provocarea artificială a mutaţiilor, radioselecţie, rezultate practice.

C. Relaţiile organismului cu mediul. Relaţiile cu mediul abiotic (temperatură, umiditate, lumină etc.). Relaţiile organismului cu mediul biologic (relaţii interspecifice şi relaţii intraspecifice). Importanţa practică a acestor relaţii.

Protecția naturii în țara noastră.

D. Selecția — selecția artificială. Originea plantelor și animalelor domestice. Selecția naturală. Divergența și convergența caracterelor. Procesul transformării și adaptării speciilor — rezultat al selecției naturale. Rolul creator al selecției. Circulația materiei în natură.

VII. *Originea omului* (4 ore).

Poziția omului în regnul animal. Primatele, maimuțe străvechi și maimuțe actuale. Asemănări și deosebiri între maimuțe și om (anatomice, fiziologice, biochimice, embriologice). Factorii biologici în procesul transformării maimuței în om. Factorii sociali ai umanizării. Rolul muncii și limbajului în procesul apariției omului. Strămoșii fosili ai omului. Rasele umane.

★

Modernizarea continuă a învățămîntului presupune o restructurare a întregului conținut, nu adaosuri la conținutul actual. Este necesară efectuarea unei selecții, a eliminării cunoștințelor depășite și introducerea acelora cu vădită importanță teoretică și aplicabilitate în practică. Această selecție trebuie să se producă după criteriul esențialității [2]).

Învățămîntul nostru se orientează tot mai mult către preluarea și transmiterea unei importante porțiuni din fondul științei contemporane. Această orientare creează o situație nouă, care implică o serie de probleme ce trebuie soluționate. Școala este angajată astăzi în transmiterea unui volum de cunoștințe noi, mai complexe și diferite, pentru că în minimul științific-cultural necesar și obligatoriu pentru fiecare tînăr intră tot mai mult o serie de cunoștințe și metode de lucru pe măsura progreselor și cuceririlor tehnico-științifice contemporane.

Punctele de vedere expuse la rubrica „Opinii-Discuții" din revista Natura [3]) au meritul de a fi precizat direcțiile în care trebuie să se realizeze modernizarea predării biologiei, prin îmbunătățirea conținutului acestei discipline, chemată să contribuie la formarea concepției materialist-dialectice a tineretului despre fenomenele și procesele naturii, ale vieții.

Deducem din proiectul de programă — în care ar mai fi posibile modificări, după cum apreciază Direcția planuri, programe și manuale a M.I. — că începînd cu anul școlar 1968/1969, biologia generală se va preda în condițiile :

— existenței unei programe și respectiv a unui manual nou, rezultat — probabil —, al colaborării membrilor unei comisii propuse în „Opinii-Discuții" din Natura, de către acad. V. Mîrza și dr. N. Zharia, Iași, din care să facă parte profesori de liceu, cadre din institutele de învățămînt superior (biologie, medicină, agronomie, institute pedagogice) ;

— predării biologiei generale în 64 ore (2 ore pe săptămînă pe parcursul întregului an școlar), ceea ce reprezintă mai mult decît dublul timpului în care s-a predat (31 ore, în două trimestre, cele mai scurte și puțin productive la clasa a XI-a) ;

— creșterii capacității de înțelegere și aprofundare a cunoștințelor de către elevii din clasa a XII-a, ca rezultat al vîrstei și maturității intelectuale, determinate de însușirea sistemului de cunoștințe de la alte discipline și de la științele naturale (să ne gîndim numai că au parcurs chimia organică) ;

— asigurării prin planul de învățămînt și programele școlare a unei corelări mai bune a cunoștințelor de biologie cu cele de chimie, fizică, geografie, socialism științific și matematică ;

— posibilității de producere de către I.M.D., Studioul cinematografic „Animafilm" și Studioul cinematografic „Al. Sahia", a unor materiale didactice moderne, care să asigure aplicarea în condiții bune a principiului intuiției ;

---

[2]) Paul Popescu Neveanu : *Studii de dialectică și psihologia învățării*. Edit. didactică și pedagogică, Buc., 1964, pag. 7—8.

[3]) *Natura — Seria biologie*, nr. 3, 1966, pag. 54—67 și nr. 6, 1966, pag. 67—70.

— necesității de ridicare a gradului de pregătire metodico-pedagogică și de specialitate a profesorilor de biologie, concomitent cu aplicarea în munca didactică a experienței pozitive cîștigată în predarea științelor biologice.

Studiind cu atenție programa, constatăm că sînt satisfăcute în bună parte principalele exigențe cerute de modernizarea conținutului biologiei generale. În alcătuirea programei s-a ținut cont de multe aspecte rezultate din opiniile celor care s-au referit la această problemă în paginile revistei Natura. Mă opresc la următoarele aspecte :

— acordîndu-se prin planul de învățămînt 64 ore predării biologiei, se rezolvă problema timpului măsurat în ore, care va avea incontestabile consecințe pozitive privind predarea și însușirea cunoștințelor. Filmul predării biologiei, apare ca o perspectivă deosebit de favorabilă activității profesorului și elevului la clasele umanistice din licee ;

— rezervîndu-se mai mult spațiul problemelor actuale ale biologiei și ramurilor ei moderne (St. Vancea, V. Ghenciu și B. Stugren), se deschide perspectiva înarmării în mai bune condițiuni a tineretului cu suma de cunoștințe elementare care urmează să formeze profilul de cultură generală al generației tinere ;

— punîndu-se mai mare accent pe prezentarea teoriei evoluționiste moderne se înlătură caracterul istoric al prezentării cunoștințelor de biologie generală (B. Stugren) ;

— posibilitatea realizării în mai bune condițiuni a corelării cunoștințelor (E. Bobeică, H. Kolassovits și I. Gavrilă), atît pe verticală (între disciplinele biologice), cît și pe orizontală (cu alte obiecte).

Cu toate acestea aș avea de obiectat asupra caracterului vag și neconturat al capitolelor și în special al conținutului acestora. Exemplu : cap. VI. „Evoluția materiei vii" și cap. III „Materia vie" apar insuficient conturate și neconcludente, avînd în vedere întocmirea programei pe baza modernizării acesteia. Consider nejustificată succesiunea capitolelor din programă și lipsa unui capitol privitor la istoria biologiei.

Apreciez ca nefiresc și puțin forțat să se plaseze la începutul programei și respectiv a manualului „Contribuția biologilor români la dezvoltarea științelor biologice", fără a forma la elevi o imagine cît de generală asupra istoriei biologiei, în care se poate încadra foarte bine predarea contribuției biologilor români. Să nu uităm că cea mai mare parte a biologilor noștri s-au format în condițiile și la școala timpului sub aspectul concepției biologice, acceptînd sau respingînd anumite idei-teorii, elaborînd altele originale, încît după părerea mea, biologii români nu pot fi rupți din contextul general al acestui scurt istoric, care nu poate fi exclus din programă și manual. A renunța la modul tradiționalist de întocmire a programelor și manualelor, nu înseamnă — după părerea mea — a renunța la tradițiile progresiste din istoria zbuciumată a unei științe pe care s-a clădit prezentul ei. De aceea, a prezenta pe scurt și obiectiv esențialul din istoricul evoluționismului, pe care să grefăm contribuția românească, nu-i lipsit de valoare patriotică pentru elevi. Prezentînd astfel lucrurile, elevii se vor convinge mai ușor că în știință spiritul de castă și izolarea nu aduce nimic bun și că este justă politica partidului și statului nostru de colaborare tehnico-științifică pe plan internațional, ca mijloc de cunoaștere reciprocă a realizărilor obținute în acest domeniu și de aplicare în practică a cuceririlor tehnico-științifice.

Pentru ca originea, și în special evoluția materiei vii, s-o prezentăm elevilor în lumina concepțiilor actuale, este necesar ca după predarea capitolului referitor la istoria biologiei, să se includă în programă — ca un capitol de sine stătător —, problema centrală a biologiei moderne : „Explicația actuală a procesului de evoluție (factorii și mecanismul evoluției)".

Găsesc lipsit de suficiente argumente, studierea capitolului „Originea vieții pe pămînt" după „Organizarea materiei vii". Materia vie apărută, s-a complicat și structurat treptat ca rezultat al evoluției, fapt pentru care logica științei biologice, ne impune să urmărim acest proces de evoluție — după ce ne-am înarmat cu explicația lui actuală — în predare, și să încheiem cu „Originea și evoluția omului", care este de aceeași esență materială ca și originea și evoluția lumii vii în întregul ei.

Ultimele capitole ale biologiei generale este nimerit a se referi la problemele actuale de ecologie. Consider că această succesiune a capitolelor, nu stinghereşte cu nimic formarea la elevi a unei concepţii juste despre problemele biologiei moderne şi explicaţia lor ştiinţifică.

Sînt convins că o programă căreia să nu i se poată aduce obiecţii nu poate elabora nimeni (nici în colectiv şi cu atît mai mult individual), avînd în vedere existenţa inevitabilă a argumentelor pro şi contra.

Optez pentru cuprinderea în programă a conţinutului din prezentul proiect, dar pentru a da manualului un caracter mai unitar şi clar în vederea folosirii lui de către elevi, precum şi pentru o mai justă repartizare şi eşalonare a capitolelor din programă după cerinţele logicii obiectului şi predării acestuia, propun (fără a neglija opiniile din paginile revistei Natura), următoarea formulare-conţinut şi dispunere a capitolelor pe ore :

I. *Introducere : 2 ore.*

— Definiţia, conţinutul şi legătura biologiei cu alte ştiinţe.
— Metodele de studiu şi importanţa biologiei (teoretică şi practică).

II. *Compoziţia chimică şi însuşirile materiei vii : 7 ore.*

— Principalele componente chimice (anorganice şi organice) ale materiei vii şi rolul lor biologic.
— Însuşirile fizice.
— Metabolismul — însuşire esenţială a materiei vii. Definiţia vieţii.
— Însuşirile materiei vii ce decurg din metabolism : creşterea şi dezvoltarea, reproducerea şi ereditatea, contractibilitatea, mişcarea etc.

III. *Istoria biologiei : 9 ore* (din care 3—4 ore pentru biologii români).

— Etapele principale din dezvoltarea biologiei.
— J. B. Lamarck — părintele evoluţionismului.
— Ch. Darwin — fondatorul teoriei evoluţioniste prin selecţie naturală.
— Fondatorii geneticii : J. G. Mendel, Ch. Naudin, H. de Vries, T. H. Morgan etc.
— Contribuţia naturaliştilor români (botanişti şi zoologi, medici, agronomi şi zootehnicieni) la dezvoltarea biologiei.
Recapitulare 1 oră.

IV. *Explicarea actuală a procesului de evoluţie : 16 ore.*

— Ereditatea şi variabilitatea ca material de bază al evoluţiei. Definiţii, explicaţii şi legătura lor. Însemnătatea acestora pentru procesul evoluţiei.
— Baza materială a eredităţii. Acizii nucleici şi însemnătatea lor pentru transmiterea caracterelor ereditare — localizare, cromozomi, gene, cod genetic, sinteza substanţelor proteice.
— Unele legi ale eredităţii.
— Variabilitatea : variaţii ereditare şi neereditare. Mutaţii genice, cromozomice, poliploide. Importanţa lor evolutivă. Cauzele lor.
— Provocarea artificială a mutaţiilor, radioselecţie, rezultate practice.
— Selecţia artificială şi naturală. Procesul transformării şi adaptării speciilor — rezultat al selecţiei naturale. Rolul creator al selecţiei.
— Realizări importante obţinute de amelioratori — geneticieni în transformarea plantelor şi animalelor.
Recapitulare 2 ore.

V. *Originea vieţii pe pămînt : 3 ore.*

— Concepţii neştiinţifice asupra originii vieţii pe pămînt.
— Ipoteze şi teorii actuale privind apariţia vieţii pe pămînt (Oparin şi J. B. Haldane — leagănul vieţii Oceanului primar ; Fox şi Harada — leagănul vieţii în lava fierbinte a vulcanilor).
— Viaţa în univers.

VI. *Evoluția materiei vii: 7 ore.*

— Problemele fundamentale ale teoriei evoluționiste moderne.
— Originea și evoluția plantelor în decursul erelor geologice.
— Originea și evoluția animalelor.
— Dovezile evoluției aduse de paleontologie, anatomie comparată, embriologie și biogeografie.

VII. *Originea și evoluția omului: 4 ore.*

— Poziția omului în regnul animal.
— Asemănări și deosebiri între maimuțe și om.
— Factorii biologici și sociali ai procesului de transformare a maimuței în om.
— Strămoșii fosili ai omului. Rasele umane.
Recapitulare 1 oră.

VIII. *Relațiile organismului cu mediul: 5 ore.*

— Relațiile cu mediul abiotic (umiditate, temperatură, lumină etc.).
— Relațiile organismului cu mediul biologic (relații interspecifice și intraspecifice). Importanța cunoașterii acestor relații.
— Forme de adaptare a organismului la mediu.
— Protecția naturii în țara noastră.

IX. *Organizarea materiei vii. (Nivelurile de organizare): 6 ore.*

— Noțiuni despre teoria sistemelor. Organizarea și funcționarea sistemelor cu autoreglare.
Nivelurile de organizare (macremolecula, organit celular, celula, țesutul, organul, organismul), integralitatea.
— Populații, specii și biocenoza.
— Ecosistemul și biosfera.
— Circulația materiei și transformările energiei în biosferă.
— Unitatea și diversitatea lumii vii.
Recapitulare 1 oră:
Principiile biologiei generale.

Total ore predare	59
Ore recapitulare	5
Total ore	64

★

După cum se vede, propun ca din capitolul VI „Evoluția materiei vii", să se desprindă în capitol separat punctele B și D intitulat: „Explicația actuală a procesului de evoluție", pentru care să se acorde 16 ore predare și 2 ore recapitulare, pentru a cuprinde unitar și logic factorii și mecanismul evoluției într-un singur capitol.

Redau în continuare succesiunea temelor (pe lecții) pentru capitolul pe care l-am analizat în mod deosebit, ca fiind miezul viitorului manual de biologie generală, reprezentînd părerea mea privind problemele de genetică ce trebuie predate elevilor din clasa a XII-a, în concordanță cu nivelul de înțelegere al acestora.

Cap. IV *Explicația actuală a procesului de evoluție: 16 ore.*

1. Ereditatea și variabilitatea ca factori de bază ai evoluției. Genotip și fenotip.
2. Genetica — știința eredității. Problemele și ramurile geneticii moderne.
3. Înmulțirea organismelor prin hibridare. Noțiuni despre consangvinizare și heterozis.

4. Legile mendeliene ale eredității (mono și dihibridație) și importanța lor pentru genetică.
5. Noțiuni de citologie modernă. Diviziunea celulară (mitoza și meioza).
6. Teoria cromozomică a eredității. Ereditatea sexului.
7. Structura și însușirile acizilor nucleici.
8. Biosinteza acizilor nucleici. Informația ereditară.
9. Biosinteza proteinelor. Codul genetic.
10. Variabilitatea. Tipuri de variații. Cauzele și importanța lor pentru evoluție.
11. Principalele surse de variații — mutageneza și recombinarea materialului genetic.
12. Radiațiile, ereditatea și evoluția.
13. Poliploidia și importanța ei practică.
14. Selecția artificială. Originea animalelor domestice și a plantelor de cultură.
15. Selecția naturală și rolul ei în evoluție.
16. Problema speciei și a speciației în concepția actuală.

Recapitulare 2 ore.

a) Explicația procesului de evoluție pe baza cunoștințelor de genetică.
b) Realizările obținute de amelioratori-geneticieni în transformarea plantelor, animalelor și ocrotirea sănătății omului.

Aceste propuneri cu privire la programa și manualul de biologie generală pentru clasa a XII-a, pot contribui la îmbunătățirea predării acestor discipline importante din planul de învățămînt, impusă de dezvoltarea științelor biologice.

NOTE

EXEMPLARE DE SEQUOIA GIGANTEA D C N E. LA ORȘOVA

Dintre speciile lemnoase exotice de mare importanță floristică, prin raritatea și vechimea lor, în țara noastră se găsesc și cîteva exemplare mari sau chiar foarte mari ale arborelui mamut. În ultimul timp, această specie a început să preocupe și pe specialiștii în silvicultură, ca specie repede crescătoare care ar putea da în timp relativ scurt o mare producție de lemn moale pentru diferite folosințe practice.

Arborele mamut — *Sequoia gigantea* (Lindl.)Dcne. — *(Syn.: S. gigantea* Torrey, *S. washingtoniana* (Winslow)Sudw., *S. wellingtonia* Seem., *Sequoiadendron giganteum (Lindl.)* Bucholz., *Wellingtonia gigantea (Lindl.)*, are o vechime de cîteva milioane de ani. Este originar din partea de vest a Statelor Unite ale Americii unde, pe versanții vestici ai munților Sierra Nevada la altitudinea de 1 500—2 500 m, exemplarele cele mai mari ating vîrsta de 4 000 ani, înălțimea de 75—100 m și un diametru la bază de 10 m, cu un ritidom de cîțiva decimetri grosime (H. K n u c h e l, 1954).

Este considerat ca o specie sensibilă la ger, insolație puternică și vînturi reci. Șt. P u r c e l e a n (1961) arată că în iarna grea din 1928—1929 multe exemplare din parcuri au degerat, iar alte exemplare nu au fost dăunate de loc. I. D u m i t r i u - T ă t ă r a n u (1961) afirmă de asemenea că această specie suportă greu temperaturile sub —25° și că arborii bătrîni cer adăpost lateral, iar puieții protecția unui strat gros de zăpadă.

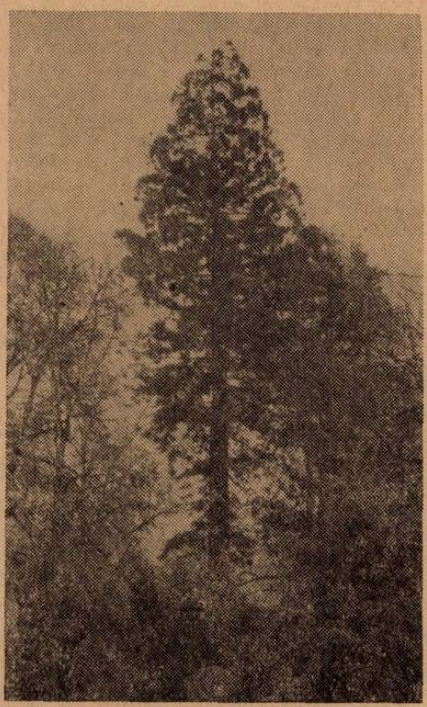


Fig. 1. Un exemplar magnific de arbore mamut *(Sequoia gigantea* (Lindl.) Dcne., *la Orșova (foto* I. S c h i o p u).

Arborele mamut se înmulțește numai prin sămînță. În Uniunea Sovietică și în Europa de vest a dat rezultate bune numai pe soluri ușoare, reavăne, permeabile, cu conținut redus de carbonați.

Lemnul arborelui mamut este moale, cu duramenul proaspăt, de culoare roșu-purpuriu aprins care se închide prin uscare la aer și cu alburnul îngust și aproape alb. Are fibra dreaptă, se despică ușor, se rupe ușor, este foarte ușor și fin, joacă puțin, ține bine cuiele, conține tanin, este foarte rezistent contra insectelor și ciupercilor și foarte durabil la folosințe în pămînt (H. K n u n c h e l, 1954).

La arborele mamut *(S. gigantea)* în inelul anual, în general lat, lemnul tîrziu se deosebește bine de cel timpuriu prin culoarea mai închisă și pereții mai groși ai traheidelor. Acesta ocupă numai o mică parte din lățimea inelului anual a cărui limită este destul de evidentă și adesea vălurată. Traheidele și lemnul acestora sînt colțuroase ; cele ale lemnului timpuriu măsoară radial 30—90μ și tangențial 20—60μ, iar ale lemnului tîrziu 7—20μ respectiv 20—60μ. Sînt 2 200 traheide la mm^2. În secțiune tangențială razele medulare au 1—20 înălțimi de celulă (după P e i r c t e, 30 celule), cel mai frecvent 1—10—15 celule înălțime și conțin celule de parenchim. Pereții celulelor sînt

subțiri ; cei mai groși orizontali, sînt de 2—4μ, iar cei radiali și tangențiali de 0,5—2μ. Înălțimea razelor medulare este de 20—24 (28) μ, iar lățimea de 13—15 (18) μ Celulele sînt în secțiune transversală circulare, eliptice sau apar aplatizate și au 7—8 (11—15) μ lățime. La 1 mm^2 sînt 40—45 raze medulare și 200—210 celule ale acestor raze (P. Greguss, 1955).

În țara noastră arborele mamut se găsește într-un număr redus de exemplare, la : Ardusat (Maramureș), Oradea, Cluj (Grădina Botanică) și Secuieni, Băile Herculane, Orșova, Carașova, Reșița, Sighișoara (?), Ploiești și Sinaia (I. Dumitriu-Tătăranu, 1961). Noi am găsit două exemplare la Cămîrzana (com. Săcuieu, jud. Cluj), care în anul 1967 au fructificat destul de abundent, și care aveau înălțimea de 23 m și diametrele de 78 cm la vîrsta de aproximativ 55 ani.

Dintre exemplarele care se găsesc în țara noastră, cel mai mare și mai frumos conformat (înalt și drept) este cel de la Orșova (grădina cetățeanului Griser (fig. 1). Aceasta are aproximativ 30 m înălțime, 2 m diametru la bază și vîrsta de 105 ani, în timp ce al doilea ca mărime, cel de la Băile Herculane, are la cca 80 ani înălțimea de cca 31 m și diametrul la bază de aproximativ 130 cm. Pe lîngă cel de mai sus, la Orșova se mai găsește un exemplar destul de gros de cca 50—60 cm diametru, într-o curte vecină altul de cca 100 cm mai departe.

Dată fiind creșterea destul de mare a arborelui mamut în țara noastră, credem ca și I. Dumitriu-Tătăranu, că această specie merită să fie considerată printre speciile repede crescătoare ce trebuie să fie experimentată în vederea extinderii în cultură, cel puțin în regiunile cu climat cu nuanță temperat-oceanică din partea de vest a țării (Banat și Crișana). În această situație se impune să se ia de urgență toate măsurile pentru recoltarea întregii cantități de semințe din arborii care fructifică, de la Cămîrzana și din celelalte puncte și să se facă cercetări științifice cu privire la proprietățile fizico-mecanice și posibilitățile de folosire a lemnului acestei specii crescute în țara noastră.

Pentru acest din urmă scop momentul de față este cel mai prielnic, deoarece datorită lucrărilor de la Porțile de Fier, cele trei exemplare de *Sequoia gigantea* existente în Orșova sînt expuse pieirii datorită asfixierii prin inundare a rădăcinilor.

Într-adevăr, mărimea colosală a unuia dintre acești doi arbori (cel mai mare din țară) și dimensiunile destul de mari ale celorlalți doi, rectitudinea și sănătatea trunchiurilor acestora, ca și volumul mare de material lemnos pe care aceștia îl conțin, fac posibilă nu numai cercetarea caracteristicilor fizico-mecanice și a posibilităților de folosire a lemnului la nivel de laborator, ci și încercarea de folosire pe scară de producție în fabrică sau stație pilot. În plus, din aceiași arbori sortiți pieirii, s-ar putea confecționa piese pentru colecțiile didactice de lemne ale tuturor școlilor silvice de orice grad din cuprinsul țării, iar pe rondelele și materialul proaspăt doborît s-ar putea face cercetări interesante și complete asupra creșterilor acestor exemplare pe tot parcursul vieții lor.

Semnalăm și subliniem acest lucru, deoarece literatura mondială nu posedă încă suficiente date de acest fel pentru arborele mamut, din cauza puținelor exemplare aflate în cultură, care în general nu se sacrifică decît în ocazii deosebite, cum este și aceasta din țara noastră.

În același fel s-ar putea pune problema și pentru o serie de alte plante exotice lemnoase ale căror exemplare de dimensiuni destul de mari, de pe străzile, din curțile și cimitirele Orșovei nu sînt vizate la transplantare, și care ar putea fi folosite pentru cercetări științifice.

BIBLIOGRAFIE

DUMITRIU-TĂTĂRANU, I.: *Arbori și arbuști forestieri și ornamentali, cultivați în R.P.R.* Edit. agro-silvică. București, 1961. GREGUSS, P. : *Xylotomische Bestimung der heute lebenden Gymnospermen.* Edit. Acad., Budapesta, 1955. KNUCHEL, H. : *Das Holz. Edit. H. R.* Sauerlbander et co., *Aaram și Frankfurt an Main,* 1954. PURCELEAN, ST. V. și COCALCU, T. D. : *Cultura speciilor lemnoase ornamentale.* Edit. agro-silvică, București, 1961. TITMUSS, F. H.: *Comerciel Timbers of the World.* London, 1965. VORREITER, L. : *Holztehnologisches Handbuch.* Bd. I, Edit. Georg Fromme et Co., Wien, V, 1949.

Dr. Doc. **IOAN Z. LUPE,** București

FASCIAȚIA LA CRIN (LILIUM CANDIDUM)

Crinul este considerat ca fiind de origine mediteraneeană-balcanică. Este răspîndit în emisfera nordică, ca de altfel toate cele cca. 100 specii ale genului *Lilium L.*, încadrate taxonomic în subfamilia Lilioideae Engl. din Famialia Liliaceae DC. (7, 8, 17).

Crinul este ornamental și datorită „portului înalt și eleganței formei" (9), avînd o tulpină groasă de 4—10 mm terminată într-o inflorescență de tip *racem*.

La Timișoara, în anii 1965—1967, alături de formele tipice de crin, s-au dezvoltat și unele exemplare cu forme bizare, cu tulpini lățite sub formă de panglică, de 5—15 cm. În fig. 1 prezentăm un exemplar anormal de crin (dezvoltat într-o grădină de flori din fața unui bloc de pe str. Griviția Roșie din Timișoara). Anomalia, monstruozitatea sau cazul teratologic se încadrează la *fasciație* (11). Constă dintr-o tulpină puternic lățită (cca. 10 cm), sub formă de lamă, sau panglică, cu grosimea relativ normală (cca. 0,5 cm), ce prezintă numeroase frunze lineare dispuse neregulat, și se termină cu un buchet de flori.

Acest tip de fasciație care s-ar putea numi *fasciație laminară* (partea lățită fiind de forma și culoarea unei lamine = limb), este sinonim cu *fasciația în panglică* cunoscută în literatura franceză de specialitate sub denumirea de *„fascie rubanée"* (12). Ea se deosebește de *fasciația tubulară* sau *inelară (fasciasion tubuleuses)* cunoscută în bibliografia franceză (1).

În literatura fitoteratologică românească fasciația, în general cea laminară, este obiectul a cca. 7 lucrări de specialitate și se referă la 13 cazuri, întîlnite la vreo 10 specii antofite, dintre dicotiledonatele gamopetale mai ales (2, 3, 5, 6, 13, 14, 16).

La Iași, G. Starostin și C. Dobrescu (1956) au prezentat singurul caz de fasciație la *Lilium candidum* L. (16), semnalat la noi, care diferă oarecum de cele întîlnite la Timișoara*.

Interpretări morfologice privind fasciația sînt prezentate de L. Baillaud (1951), după White (1948). Aceștia precizează că Linné aprecia fasciația ca o sudură de mai multe tulpini, iar Moquin Tandon, ca o deformare a unei tulpini (1). Cazul descris de noi se încadrează în această ultimă categorie, acceptîndu-l pe O. Penzig (1922), care explică apariția și dezvoltarea fasciației, prin diviziuni într-o singură direcție a celulelor din conul de creștere(11).

Remarcăm faptul, că apariția fasciației nu are un caracter perenal, așa cum se cunosc unele cazuri teratologice în Banat (4). Astfel, din bulbul din care în anul 1966 s-a dezvoltat o tijă fasciată (materialul existent la Laboratorul de botanică al Institutului agronomic Timișoara), în anul următor n-a apărut același caz. În același timp, din fig. 1, rezultă că alături de tulpina fasciată, se dezvoltă plante de crin normale.

Avînd în vedere faptul că se cunosc fasciații la tulpini, realizate pe cale artificială (prin tratare chimică) de Nyserakis (citat de L. Baillaud), asemănătoare cu cele spontane (1), se poate considera că la același efect, duc cauze asemănătoare. Aceasta întărește ipoteza expusă și de botaniștii francezi I. Perrnet și L. Baillaud (1963), după care turtirea este determinată printr-o creștere a dimensiunilor meristemului din vîrful tulpinii și simultan prin limitarea unui diametru.

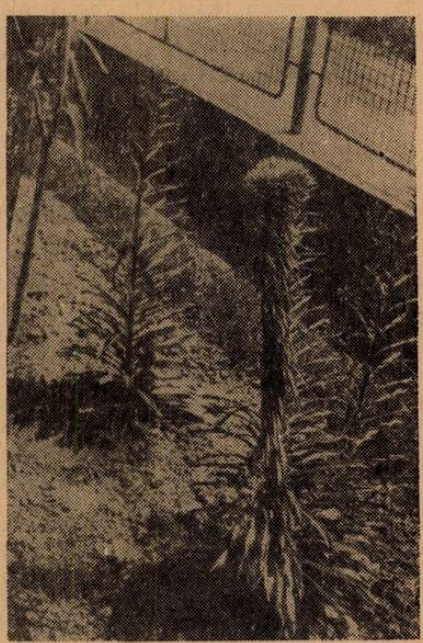


Fig. 1. Lilium, candidum L. — fasciație alături de plante normale (Timișoara la 5 mai 1967).

* De curînd Goian (1968), publică un caz asemănător. (Lucrări științifice vol. IX. Seria Agronomic. Inst. Agronomic Timișoara 1966)

Astfel de anomalii prezintă interes pentru practica horticolă atunci cînd sînt ereditare sau pot fi obținute prin traumatizare artificială.

BIBLIOGRAFIE

1. BAILLAUDE, L. : Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. du Doubs, nr. 55, 1951, p. 79—86. 2. BUJOREAN, G.,: *Bull, Gr. Bot. Cluj,* vol. XXII, 1942, p. 13—17, 3. BUJOREAN, G., GRIGORE, ST., OPREA, I. V. și MARUSCA, T. : *St. și cerc. biol. și șt. agr.,* Acad. R.P.R., Baza Timișoara, tom. IX, nr. 3—4, 1962, p. 395—400. 4. BUJOREAN, G. și OPREA, I. V. : *St. și cerc. de Biol. Ser. Bot.* Acad. Republicii Socialiste România, tom. XVIII, nr. 2, 1966, p. 101—109. 5. DOBRESCU, C. și EFTIMIE, EL. : *St. și cerc. și biol. și șt. agr.,* Acad. R.P.R., Filiala Iași, tom. XIV, nr. 2, 1963, p. 251—261. 6. DOBRESCU, C., EFTIMIE, EL. și STAROSTIN, GL. : *Anal. și Univ. „Al. I. Cuza"* Iași, seria biol., tom, X, nr. 1, 1964. p. 137—146. 7. HEGI, G : *Illustrierte Flora von Mittel-Europa,* I. F. Lehmans, Verlag, München, tom. I—VII, 1906—1931. 8. MELCHIOR, H. : *A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, Gebrüder Borntraeger,* Berlin, 1964, p. 343—344. 9. MILIȚIU, A., ȘTEFAN, L. și SADOFSKY, E. : *Floricultura.* Edit. agro-silvică, București, 1962, p. 314—319. 10. OPREA, I. V. : S.S.N.G. *Comunicări de Botanică.* vol. III. București. 1965, p. 137—141. 11. PENZIG, O. : *Pflanzenteratologie systematisch geordnet. Verlag Gebrüder Borntrage",* Berlin vol. 1—11, 1921 ; vol. III, 1922, 12, PERNET, I. P. et BAILLAUD, L. : *Bull. de la Soci. Bot. de France,* tom. CX, 1963, p. 143—148, 13. POP, E.: *Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ Cluj* vol. XIII, 1933, p. 102—106. 14. RAȚIU, O. : *Stud. și cercet. de Biologie,* 1. an 9, Cluj, 1958, pag. 45—48. 15. RĂVĂRUȚ, M.: *Bul. Grăd. Bot. și al Muz. Bot. Univ. Cluj,* vol. XXII, 1942, p. 40—45. 16. STAROSTIN, GL. și DOBRESCU, C. : *Anal. șt. al Univ. „Al. I. Cuza" Iași—St. nat. — geogr.,* tom. I, fasc. 1, 1956, 17. ZAHARIADI, C.: *Flora Republicii Socialiste România.* vol. XI, pag. 106—404.

IOAN VIRGILIU OPREA, asist. univ., **VALERIA OPREA,** asist. univ. Timișoara.

ORIENTAREA ALBINELOR

În cursul sezonului activ albinele lucrătoare desfășoară anumite activități în cuib sau în afara acestuia. Acestea nu au o succesiune strict legată de o anumită vîrstă, ci sînt determinate de starea familiei, de condițiile de mediu, astfel încît, modificarea necesităților familiei duce la schimbarea succesiunii și repartiției activității. De exemplu, la apariția unui cules abundent de nectar, în grupa de culegătoare, intră și albinele în vîrstă de 3—10 zile, cînd încă hrănesc puiet.

Pe lîngă o serie de activități în interiorul stupului, albinele tinere efectuează în același timp și zboruri de orientare, la început, în imediata apropiere a stupului (cu capul îndreptat spre stup, pentru a memora poziția stupului față de obiectele înconjurătoare), apoi pe o rază din ce în ce mai mare, memorînd totodată obiectele de orientare aflate pe parcurs. Repetarea zborului de orientare asigură trecerea treptată la activități în afara stupului, cum ar fi aceea de culegătoare (pe la mijlocul perioadei adulte).

Prezența ochilor compuși, structura anatomică a omatidiilor, ca și poziția lor determină o mai bună percepere a obiectelor în sens vertical, decît în sens orizontal, precum și a imaginilor în continuă mișcare. De asemenea, percep culorile galben, albastru-verzui, albastru, purpuriu, violet și ultraviolet și deosebesc formele geometrice neregulate din mediul înconjurător.

Orientarea albinelor lucrătoare în spațiu, ca și la celelalte animale, este un fenomen biologic complex, care se bazează pe formarea de reflexe condiționate în raport cu diferiți factori ai mediului, un rol important jucîndu-l excitanții vizuali tereștrii (case, drumuri, arbori etc.).

Cînd albinele lucrătoare își încep activitatea de culegătoare toate obiectele de orientare din raza lor de acțiune, intră treptat în complexul excitanților condiționați și devin semnale, fie pentru căutarea hranei, fie pentru a se întoarce în stup. Între acești excitanți condiționați se stabilesc legături reciproce, contribuind în felul acesta la o orientare exactă și perfectă a albinelor.

Un alt factor important în orientarea albinelor, este soarele care acționează ritmic și permanent, deosebindu-se de excitanții vizuali tereștrii, variabili, dependenți de mediul înconjurător. Aparatul vizual complex al albinei melifere percepe poziția soarelui, în raport cu sursa de hrană sau a stupului. La baza orien-

tării albinelor după soare, stă formarea de reflexe condiționate pentru un anumit unghi solar. Reflexul condiționat asupra unghiului solar este strîns legat de formarea reflexului condiționat asupra timpului variației unghiului solar. În cursul vieții individuale la albine se formează reflexe condiționate pentru fiecare timp din zi în concordanță cu poziția soarelui (fenomenul de recalcularea timpului). Deci timpul are o valoare semnalizatoare pentru hrană, capătă o valoare de orientare în spațiu și permite recepționarea diferențiată a lui de către albine.

Prin mișcări caracteristice efectuate pe suprafața fagurilor, albinele culegătoare care au identificat un izvor bogat de nectar sau polen, la întoarcerea în cuib comunică aceasta altor albine din stup. Aceste semnalizări poartă denumirea de „dansul albinelor" sau „dansul mobilizator al albinelor" care este de tip „circular" și „balansat" (clătinat). Prin forma și sensul parcursului efectuat pe faguri, albinele întoarse de la cîmp, indică distanța de la stup și direcția izvorului de hrană găsit.

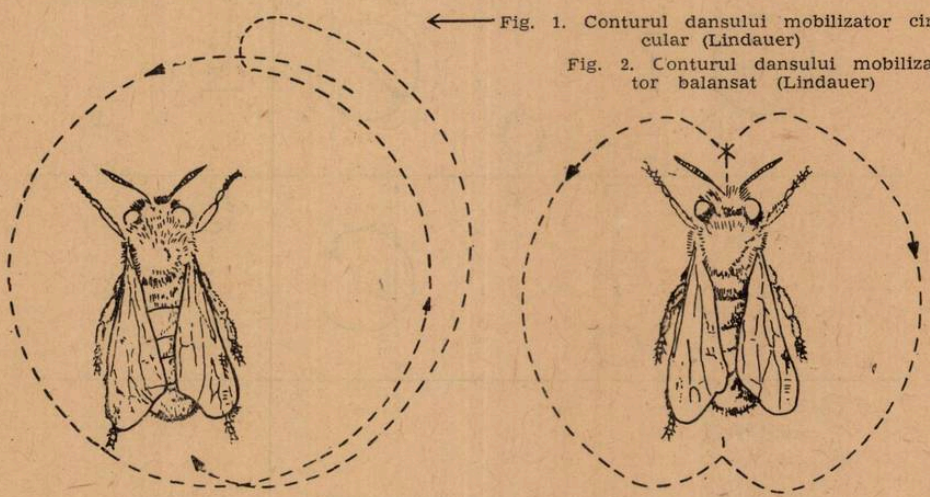
În cazul că hrana identificată se găsește la o distanță de pînă la 100 m de stup, albina, eliberîndu-se de încărcătura adusă, parcurge pe fagure 1—2 cercuri mici. După cîteva secunde, pînă la un minut, albina schimbă sensul parcursului. Prin aceste mișcări influențează albinele înconjurătoare, care încep s-o urmeze căutînd să atingă cu antenele abdomenul ei. După ce se eliberează de albinele care o urmăresc, repetă aceleași mișcări în alte locuri pe faguri și apoi părăsește cuibul îndreptîndu-se spre izvorul de hrană. Acesta este „dansul mobilizator circular" (fig. 1). Dacă izvorul de hrană se află la o distanță mai mare de 100 m albina care l-a identificat execută altă formă de mișcare. Astfel ea descrie pe fagure un semicerc cu raza mică, efectuează apoi o întoarcere, mergînd pe dreapta punctului inițial; după aceasta descrie un al doilea semicerc în partea opusă primului, completînd astfel un cerc. În continuare albina repetă drumul parcurs timp de cîteva minute. În acest timp este urmată de albinele ce se găsesc în apropierea ei. Spre deosebire de semnalizările precedente, la acest fel de semnalizări albina (în timpul parcursului de întoarcere pe linia dreaptă de la capătul semicercului descrie înspre punctul de plecare inițial), balansează în stînga și în dreapta din abdomen. Acest gen de semnalizare poartă denumirea de „dans mobilizator balansat" (fig. 2).

Prin mișcările arătate mai sus, albina mobilizatoare indică distanța pînă la izvorul de hrană găsit pe două căi: a) prin numărul parcursurilor semicirculare; b) prin numărul balansurilor abdomenului într-un anumit interval de timp. Numărul parcursurilor este invers proporțional cu distanța. Cu cît izvorul de hrană este mai îndepărtat, cu atît albina efectuează parcursuri mai puține.

La distanța de 200 m albina efectuează în 15 secunde 8—3 parcursuri, la 300 m — 7—6 parcursuri, la 1 000 m — 4—5 parcursuri, la 1 500 m — 4 parcursuri etc.

← Fig. 1. Conturul dansului mobilizator circular (Lindauer)

Fig. 2. Conturul dansului mobilizator balansat (Lindauer)



În același timp albina efectuează balansări din abdomen, numărul lor fiind direct proporțional cu distanța; în cazul distanței de 100 m efectuează în 15 secunde 2—3 balansări, la 400 m — 68 balansări, la 700 m — 10—11 balansări.

Frecvența mișcărilor balansate ale abdomenului în timpul cursei în linie dreaptă în dans oscilează între 15 Hz — 18 Hz.

Albina mobilizatoare indică direcția spre locul unde se găsește hrana, prin unghiuri solare (unghiul între două trepte imaginare ce pornesc dintr-un punct al urdinișului în direcția soarelui și spre izvorul de hrană) (fig. 3).

În cazul că sensul parcursului balansat pe linie verticală este pe leațul de sus al ramei, atunci albina semnalizează că izvorul de hrană se află în direcția soarelui, iar atunci cînd în face, în jos arată că acesta se află în partea opusă.

Activitatea mobilizatoare a albinelor depinde: de cantitatea și concentrația nectarului secretat de flori (concentrația minimă de zahăr, care poate să determine mobilizarea albinelor, este circa 5% deoarece această cantitate produce o excitate a sistemului nervos al albinei), de condițiile de mediu (temperatură, vînt, luminozitate, ploaie), de puterea familiei de albine, de depărtarea ei de sursa de cules etc.

Diferite forme de dans, durata și intensitatea lui sînt înnăscute, consolidate ereditar, prin reflexe necondiționate, actele motrice fiind exteriorizarea unui anumit nivel de excitare a centrilor nervoși. În transmiterea informației, participă mecanismul de formare a reflexelor condiționate. În felul acesta albinele tinere pînă la primul lor zbor din stup după cules, vin de mai multe ori în contact de hrănire și tactil cu albinele care execută dansul.

În concluzie, organele de simț și întreaga comportare a albinelor ca și la celelalte animale, sînt coordonate de sistemul nervos. Orice excitație exte-

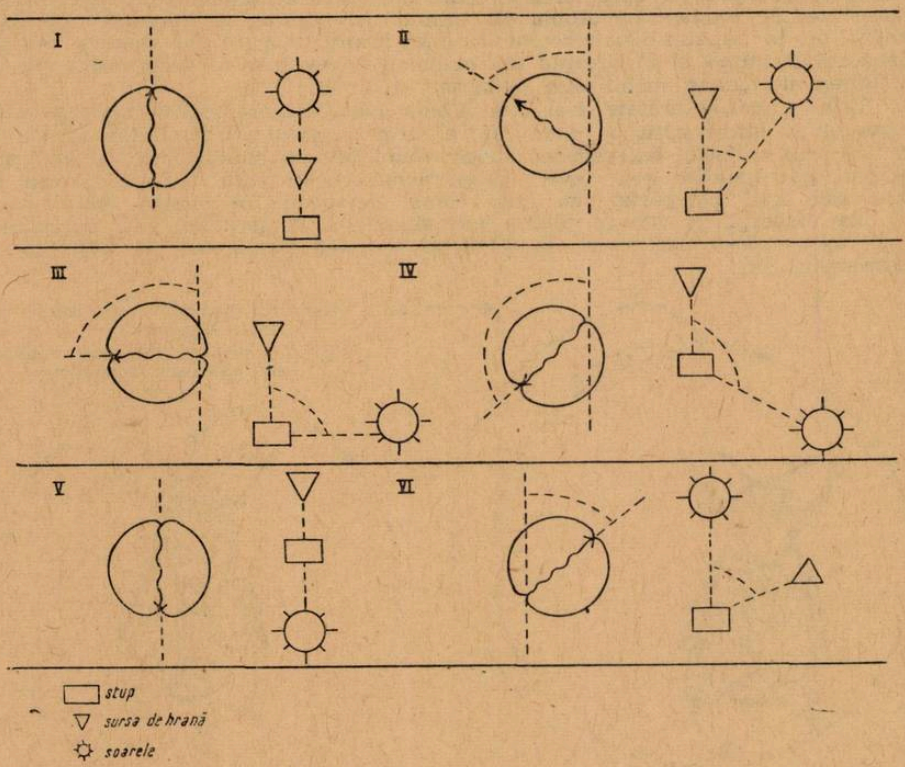


Fig. 3. Poziția conturului mobilizator pe fagure indicînd „unghiul solar".

rioară este recepționată de organele de simț, apoi transmisă prin fibre nervoase centrului nervos și de acolo organelor care trebuie să reacționeze la excitație respectivă. Prin această coordonare a excitanților exteriori organismului recepționează factorii favorabili, în cazul nostru — găsirea și culesul hranei. Excitația exterioară a avut ca urmare punerea în mișcare a întregului sistem de organe legate de preluarea hranei, transportul ei în cuib și semnalizările legate de acestea.

Răspunsul organismului la excitațiile exterioare nu are nimic comun cu acțiunile conștiente, care sînt proprii omului, ele sînt comportări înnăscute, care s-au dezvoltat în procesul evoluției speciei în lupta pentru existență.

BIBLIOGRAFIE

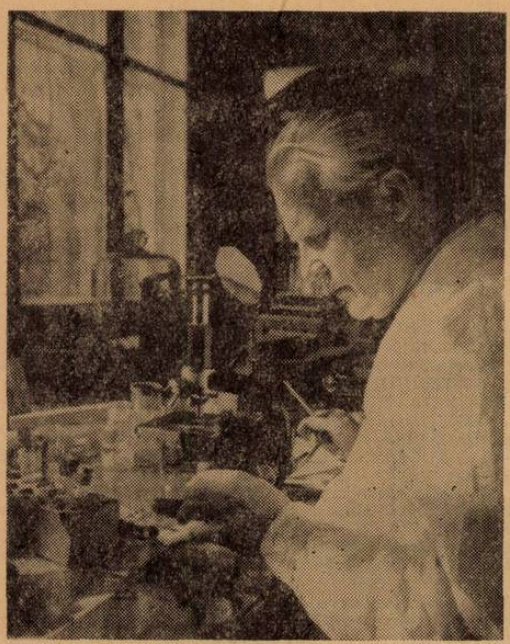
BORISENKO, M.F. : *Pcelovodstvo*, 39, 4, 1962, 12. BOCH, O. : *Deutsche Bienemwirtschaft*, 15, 10, 1964, 209—210. CEREPOV, V. T. : *Pcelovodstvo*, 40, 7, 1963, 27—29. DOERIND, H. : *A bee is born*, London, 1962. ESCH, H. : *Bienenvater*, 83, 5, 1962, 135—138. FRISCH, K. : *Lindauer, Naturawissenschaften*, 41, 11, 1954, FRISCH K. *Vie et moeurs des abeilles*. Paris. 1955. GUBIN, V.: *Pcelovodstvo*. 40, 7, 1963, 25—27. HODGSON, N. B. : *Bee Norld*. 42,4, 1961, 87—96. LOBAȘEV, M. E., FAPATINA N. S., NIKITINA, I. A., CESNOKOVA, E. G. : *Pcelovodstvo*. 38, 10, 1961, 31—33. LOBAȘEV, M. E., PAPATINA, N. S., NIKITINA, I. A., CESNOKOVA, E. G. : *Pcelovodstvo*, 38, 11, 1961, 29—31. LEVCENKO, I. A. : *Pcelovodstvo*, 38, 10, 1961, 38—39 ; 39, 3, 1962, 19—20 ; 40, 5, 1963, 39—42 ; 40, 7, 1963, 30—33. LEVCENKO, I. A. : LALIMOV, I. I., PELEHATAIA, V. I. ; *Pcelovodstvo*, 86, 1, 1966, 10—12 LOPATINA, N. G., NIKITINA, N. A., CESNOKOVA, E. G. : *Mejdunorodnîi Kongress po pcelovodstvo*, Moskva, 1963, 134, 140. LOPATINA, N. G. : *Pcelovodstvo*, 85, 8, 1965, 2—3. MATHIS, M. : *Le peuple des abeilles*, Paris, 1962. MELNICENKO, A. N.: *Pcelovodstvo*, 39, 9, 1962, 18—20. PARTIOT, L. : *La gazette apicole*, 702, 1965, 245—248. ROUSSY, L. : *La gazette apicole*, 659, 1962, 31—42. ROPARTZ, D. : *La gazette apicole*,, 64, 1963, 35—36. RIBBENDS, K. : *Pcelovodstvo*. 86, 1, 1966, 29—34. TARANOV, G. F. : *Pcelovodstvo*, 38, 5, 1962, 35—39. TARANOV, P. G. : *Mejdunarodnîi Kongress po pcelovodstve*, Moskva, 1963, 82—86. WAHL, O.: *Zeitschrift für Bienenforschung*, 8, 7, 1966, 229—235. WOTTEKINDT, W. : *Bienenvater*, 87, 3, 1966, 68—74.

IULIANA CRIȘAN, biolog. București

CRONICĂ

DR. DOC. MIHAI BĂCESCU, MEMBRU CORESPONDENT AL ACADEMIEI, A ÎMPLINIT 60 DE ANI

S-a născut la 28 martie 1908 la Broștenii Neamțului, din părinți modești. La vîrsta de 5 ani, rămîne orfan de ambii părinți, fiind crescut de diferite rude. Școala primară a făcut-o la Fălticeni, sub îndrumarea învățătorului Jitaru. Aici a cunoscut și pe prof. V. Ciurea, inițiatorul și organizatorul unuia dintre primele muzee județene — Muzeul Sucevii — împreună cu care face excursii în jurul orașului, fapt ce avea să-i accentueze și mai mult înclinațiile către studiul naturii. Petrecîndu-și vacanțele pe malurile Bistriței și afluentului său Rîșca, pe care îl cutreiera adesea în căutare de raci, începe treptat să se înfiripeze pasiunea pentru cunoașterea viețuitoarelor din acest mediu. Tot la Fălticeni absolvă o clasă de școală normală și una de gimnaziu, după care îl găsim intern la liceul Hașdeu din Chișinău, pe care îl termină în 1927, fiind un elev eminent, cu vădite înclinații către științele naturii. În 1928 se înscrie la Facultatea de științe naturale din Iași, pe care o absolvă în mod strălucit în 1933. Încă din facultate se dovedește a fi un pasionat naturalist, fapt ce îl face repede remarcat de către prof. Paul Bujor și Ion Borcea ultimul, luîndu-l adesea la stațiunea de la Agigea. Aici, sub permanenta îndrumare a acestui mare cercetător are prilejul să facă cunoștință cu fauna Mării Negre. Ca urmare în 1932, împreună cu Sergiu Cărăușu publică în colecția „Cunoștințe



folositoare". bine cunoscuta broşură „Fauna Mării Negre", rămasă pînă astăzi un model de călăuză pentru popularizarea ştiinţei.

Încă din liceu îşi petrecuse o parte din vacanţe la Bogdăneşti, lîngă Fălticeni, în casa unei surori a mamei d-sale, căsătorită cu folcloristul Mihai Lupescu. Acesta a scris între altele cunoscuta lucrare „*Cromatica poporului român*", iar împreună cu folcloristul Artur Gorovei şi învăţătorul Ion Teodorescu-Broşteni, înfiinţează bine cunoscuta revistă de folclor „Şezătoarea". Aici M. Băcescu are ocazia să asiste la reuniunile învăţătorilor iubitori ai culturii populare. Totodată începe să i se dezvolte treptat dragostea pentru nomenclatura populară, devenită adevărată patimă în anii de studenţie, cînd cutreieră satele pentru a culege cît mai multe numiri de plante şi animale, leacuri ţărăneşti etc. pe care le publică fiind încă în facultate. Tot în perioada de studenţie se ocupă şi de diferite probleme herpetologice, publicînd mai multe lucrări.

Ca urmare a acestei activităţi, prof. I. Borcea îl angajează, încă de student, ca preparator în Laboratorul de zoologie. Curînd însă trece într-un post similar, la Catedra de morfologie animală a prof. Paul Bujor, continuînd însă să lucreze mai departe şi sub preţioasele îndrumări ale prof. I. Borcea. În 1933, după terminarea facultăţii îşi alege ca teză de doctorat „Mysidele din apele româneşti". Deşi prof. I. Borcea dorea ca M. Băcescu să se ocupe de alte grupe marine, încîntat însă de perseverenţa şi pasiunea de care tînărul naturalist dădea dovadă în cercetările sale, continuă să-l ajute, plătindu-i adesea deplasările sau invitîndu-l vara, în mod gratuit, să lucreze la Staţiunea zoologică de la Agigea, unde îşi pregăteşte temeinic teza de doctorat. Datorită contactului zilnic în timpul vacanţelor, cu Marea şi interesanta sa faună relictă, precum şi datorită preţioaselor îndrumări ale neuitatului prof. Ion Borcea, tînărul asistent Mihai Băcescu se dedică cu toată pasiunea cercetărilor marine. Venind an de an la Agigea începe să fie pasionat pentru cercetările oceanologice şi în general pentru problemele de hidrobiologie, care mai tîrziu îl vor face cunoscut. Fulgerătoarea moarte a prof. Ion Borcea (1936) avea să-i impună obligaţia spirituală de a se dedica cu şi mai multă putere de muncă, spre a duce mai departe opera începută de marele său maestru.

Terminarea tezei de doctorat „*Mysidaceele din apele româneşti, studiu taxonomic, morfologic, biogeografic şi biologic*" şi susţinerea ei în 1938, a marcat o adevărată etapă în viaţa d-sale. Nota maximă (pe atunci menţiunea „cum laude"), obţinută pentru această teză l-a consacrat în mod definitiv ca un valoros cercetător cu multiple posibilităţi. Răsplata nu a întîrziat, în anul 1938 la propunerea prof. Paul Bujor fiindu-i acordată o bursă de studii dată de statul Francez Universităţii Iaşi pentru un cercetător merituos. În toamna anului 1938 tînărul doctor Mihai Băcescu, devenit între timp şef de lucrări, pleacă la Paris, unde timp de 6 luni lucrează la prof. Louis Fage de la Museum, audiind şi cursurile de Carcinologie predate la Sorbona de prof. Charles Perez, precum şi cursul liber ţinut de prof. Fage la Institutul oceanografic din Paris. În primăvara anului următor lucrează la Staţiunea oceanografică Roscoff, unde face cunoştinţă cu bogata faună a Mării Mînecii. Lucrează apoi timp de

două luni la Staţiunea Banyuls-sur-Mer, condusă de marele protistolog E. Chatton şi mai bine de alte două luni la Institutul oceanografic din Monaco, unde face cunoştinţă cu marele oceanograf Charles Richard, legînd cu dînsul o strînsă prietenie. În ambele staţiuni, ca şi la Monaco, lucrează neobosit la cunoaşterea faunei mediteraneene, colectînd intens, cu metode originale, tot felul de animale şi în special Mysidae, pe baza cărora în 1941 publică lucrarea *„Mysidaceele din apele Mediteranei Franceze şi în special de la Banyuls şi Monaco"*, rămasă pînă astăzi în Franţa o lucrare de bază pentru acest grup de crustacei.

Fiind mult apreciat de profesorii francezi la care lucrase, obţine prelungirea bursei pe încă un an, însă datorită războiului se reîntoarce în ţară. Între timp Grigore Antipa, care îi aprecia din ce în ce mai mult activitatea, intervine pe lîngă prof. Paul Bujor care îl lasă să vină la Bucureşti. În toamna anului 1940 este numit şef de secţie la Muzeu, devenind un preţios colaborator al lui Grigore Antipa. Aci începe să se ocupe şi de diferite probleme de limnologie, precum şi de fauna ihtiologică a apelor ţării. Din anul 1941 este solicitat să lucreze ca şef de laborator şi în cadrul Institutului de cercetări piscicole, unde începe studii temeinice şi asupra faunei apelor dulci, cu care ocazie descrie noi subspecii de Cobitidae, iar în 1944 publică o importantă lucrare intitulată *„Urme de faună marină în apele Dunării la Cazane şi Porţile de Fier"*.

După violentul bombardament din 24 august 1944, care a avariat grav clădirea muzeului, întregul personal, puţin la număr, în frunte cu Dr. M. Băcescu lucrează zi şi noapte la recuperarea a tot ce se putea salva. Prin muncă neobosită şi devotamentul întregului personal şi cu ajutorul competent al ing. T. Demetrescu, a reuşit ca în anul 1948 Muzeul să poată să-şi redeschidă porţile, nu numai refăcut dar şi reorganizat (este separată fauna generală de fauna ţării, se creează sensul unic de circulare, se amenajează o sală pentru conferinţe, iar materialul este expus în ordine filogenetică).

Dar pasiunea din tinereţe pentru folclorul etnozoologic nu-i dă răgaz şi în lungi nopţi de muncă începe să-şi sintetizeze bogatul material adunat în anii de studenţie şi apoi în perioada de lucru de la Institutul piscicol. Munca însă nu este zadarnică deoarece în 1947 sub îngrijirea Institului de cercetări piscicole îi apare binecunoscuta lucrare *„Peştii aşa cum îi vede ţăranul pescar român"*. pentru care Academia îi acordă premiul *„V. Adamachi"*.

În perioada 1947—1949 lucrează cu pasiune la diferite probleme legate mai ales de fauna Mării Negre, publicînd lucrările *„Mysidele ponto-caspiene de pe coastele Anatoliei, Fauna carcinologică a Mării Negre din lungul coastei bulgare* şi *Noi observaţii asupra faunei de relicte de tip marin de la Cazane şi Porţile de Fier.*

În 1951 publică şi volumul din Fauna R.P.R. privind *„Cumaceii din apele româneşti"*.

Ca o recunoaştere a amplelor cunoştinţe dobîndite în cercetările hidrobiologice, în anul 1954 Ministerul Industriei Alimentare îl numeşte director al Institutul de cercetări piscicole. În cei aproape 4 ani cît a stat la conducerea institutului, a înfăptuit o serie de realizări de mare importanţă pentru evoluţia acestuia. Astfel obţine noul local din Bd. Ana Ipătescu pe care îl adaptează nevoilor de cercetare ; obţine primul vas de cercetări în Marea Neagră ; utilează toate laboratoarele cu aparatura modernă necesară studiilor şi iniţiază noi linii de cercetare, iar în 1956 reuşeşte să facă să reapară Analele Institutului, volum de peste 400 de pag. în care apar principalele lucrări monografice şi de amploare privind cercetările hidrobiologice-piscicole efectuate în cadrul Institutului.

Continuînd linia marelui Gr. Antipa, care pusese bazele hidrobiologiei româneşti, Dr. M. Băcescu se preocupă concomitent şi de formarea cadrelor de hidrobiologi, atît la Muzeu, cît şi la Staţiunea de cercetări marine de la Constanţa a Institutului Piscicol şi la Institutul de biologie „Traian Săvulescu", printre elevii merituoşi ai d-sale numărîndu-se astăzi trei serii de valoroşi cercetători.

În colaborare cu prima serie de elevi de la Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa", publică în 1957 lucrarea privind *„Nisipurile cu Corbulomya maeotica, bază trofică de prim ordin pentru peştii Mării Negre"*, lucrare premiată de Academia R.P.R. cu premiul „Emil Racoviţă".

În anul 1956, în calitate de membru al Consiliului Internațional de Limnologie este delegat a reprezenta țara la cel de-al XIII-lea Congres al Asociației Internaționale de Limnologie de la Helsinki (Finlanda). Cu această ocazie, împreună cu delegații Austriei (Dr. Liepold) și Cehoslovaciei (Dr. Mauche), pune bazele Secției Dunărene a Asociației Internaționale de Limnologie, organism care s-a dovedit extrem de fructuos și care în 1967 publică prima monografie a Dunării.

În perioada 1958—1964, Dr. M. Băcescu, publică în țară și străinătate peste 30 de lucrări, abordînd diferite probleme de ecologie și zoologie marină. Impunîndu-se ca o autoritate mondială în cunoașterea Crustaceilor decapozi și mai ales a Mysidelor și Cumaceilor, precum și a peștilor din fam. *Cobitidae*, începe să fie solicitat de diferite institute de oceanografie din lume, de diverși cercetători sau de mari expediții oceanografice, pentru a studia materialul colectat. În acest scop primește anual zeci de eșantioane. Publică lucrări privind: *fauna de platforma continentală a Mării Negre; Noi specii de Cobitidae din Spania; Crustacei din expediția Vema S.U.A., Tanaidaceele mediteranei occidentale; Cumaceii din apele tropicale ale coastei pacifice americane;* în 1962 colaborează și la importantul volum „Abysal Crustacea" editat de Columbia Press S.U.A. În 1961 Academia R.P.R. îi publică *„Păsările în nomenclatura și viața poporului român"*, volum de ornitofolclor cuprinzînd peste 4 600 nume, constituind un adevărat tezaur lingvistic.

Ca urmare a importantelor realizări obținute în țară și peste hotare și în semn de apreciere a muncii prodigioase și plină de abnegație, în 1963 este ales membru corespondent al Academiei, iar în toamna aceluiași an, cu prilejul împlinirii a 15 ani de la înființarea Academiei R.P.R. i se conferă Ordinul Muncii clasa a II-a. Tot ca o recunoaștere a meritelor deosebite și a muncii depuse, mai ales în cadrul muzeului, Ministerul Învățămîntului îl numește la 15 februarie 1964 director al Muzeului de istorie naturală „Gr. Antipa", pe care îl conduce și în prezent.

În anul 1964 este numit președinte al Consiliului Muzeelor din România.

În această calitate desfășoară o prodigioasă activitate pentru reorganizarea multor muzee provinciale și crearea de case memoriale. Totodată reușește să imprime mișcării muzeologice românești, cea de-a doua funcție — aceea de cercetare, pe care majoritatea muzeelor țării nici nu o cunoșteau. Se preocupă de apariția publicației „Revista Muzeelor", în care este reflectată activitatea de cercetare a muzeografilor țării.

În același an este ales vicepreședinte într-unul din comitetele Comisiei Mediteraneene, ca succesor al marilor naturaliști români E. Racoviță și Gr. Antipa.

În anul 1965 este trimis la New-York ca delegat al țării la cel de al VII-lea Congres Internațional al I.C.O.M. (Consiliul Internațional al Muzeelor) din cadrul UNESCO, cu care ocazie este ales președinte al Comitetului pentru Științele Naturii. În același an este invitat de Institutul Oceanografic din Washington să participe la expediția de cercetări oceanografice întreprinsă cu nava americană „Anton Brunn" în cadrul căreia se studiază sectorul peruvian al marei fose a Pacificului de est, jghiabul Chile-Peru. Cu această ocazie aduce pentru Muzeu un bogat material științific între care și un exemplar de *Neopilina*, gasteropod primitiv, supraviețuitor al unui important nod evolutiv, piesă de muzeu de raritate mondială, aparținînd unei specii rare ia și fost dedicată denumită *N. băcescui.*

La cea de a 20-a Adunare Generală a Comisiei Internaționale a Mediteranei, ținută la București în 1967, sub președenția Prințului Renier III de Monaco, este ales președinte al Comitetului Bentos din Comisia Mediteranei. În același an participă la cea de a 20-a Conferință Națională a Muzeelor (Stralsund) în calitate de reprezentant al I.C.O.M.; de asemenea, tot în anul 1967 în calitatea de reprezentant al I.C.O.M. a luat cuvîntul la sărbătorirea a 150 ani de la înființarea Muzeului Senkenberg și a Societății Senkenbergiene, din Republica Federală a Germaniei, cu care ocazie este ales membru corespondent al acestei vechi Societăți, înființată încă de Goethe.

La sfîrșitul anului 1967 și începutul anului 1968 pleacă în Cuba unde în cadrul schimbului cultural dintre Academia Republicii Socialiste România și Academiei Republicii Cuba studiază fauna de fund din lungul coastei

insulei Cuba, descoperind numeroase specii şi chiar genuri de Myside încă necunoscute, precum şi un nou mediu de viaţă marină ce rămăsese necunoscut — mediul spongicol. Lucrarea referitoare la aceste studii este în curs de publicare.

În perioada 1965—1968 publică noi şi importante lucrări privind mai ales *viaţa pe platforma continentală a Mării Negre; cercetări asupra Microbentosului din Marea Neagră; Mysidele Oceanului Pacific, colectate în timpul croazierii navei americane „Anton Brunn"*. Totodată pune bazele periodicului *„Ecologie Marină"* editat de Academie şi care se află la cel de al 3-lea tom.

În februarie a.c. este ales membru corespondent al Academiei de Ştiinţe din Bologna (Italia).

În activitatea ştiinţifică desfăşurată pînă acum Dr. M. Băcescu distins biolog şi eminent savant a descris peste 50 specii, 20 subspecii şi 7 genuri noi pentru ştiinţă, a realizat aproape 200 lucrări şi articole şi a creat o bună şcoală de oceanologi. Cercetătorii din ţară şi străinătate i-au dedicat 15 specii.

La vîrsta de 60 ani, Dr. M. Băcescu se poate mîndri cu frumoasele sale realizări, în care a ştiut cum să îmbine, în modul cel mai armonios, cercetările fundamentale cu cele aplicative.

Dorim dr. M. Băcescu, demn urmaş al părintelui hidrobiologiei şi al unuia dintre cei mai mari muzeografi ai lumii Dr. Gr. Antipa, viaţă îndelungată, plină de noi şi importante realizări, pentru ca prin truda multor ani ce îi urăm, să înalţe ştiinţa românească pe cele mai înalte culmi.

Dr. **AURELIAN POPESCU-GORJ**, Bucureşti

O CĂLĂTORIE DE DOCUMENTARE PISCICOLĂ ÎN POLONIA

După participarea la cea de-a VII-a Consfătuire a hidrobiologilor polonezi (Swinoujscie, septembrie 1968) am vizitat unele din obiectivele piscicole şi din instituţiile de cercetări piscicole ale Poloniei. Pentru bunăvoinţa şi amabilitatea cu care ne-au fost puse la dispoziţie date şi material fotografic am dori ca toţi colaboratorii din instituţiile vizitate să fie asiguraţi de sentimentele noastre de vie gratitudine.

★

Interesul pe care-l prezintă sectorul piscicol al Poloniei se explică, pe de o parte, prin vasta reţea hidrografică (9 296 lacuri, totalizînd aproape 320 000 ha, cca 85 000 ha ape curgătoare, cca 16 000 ha lacuri de baraj şi cca 67 000 ha heleşteie) şi, pe de altă parte, prin tradiţie. Populaţia de pe teritoriul Poloniei de azi s-a ocupat cu pescuitul încă din perioada mezolitică, iar piscicultura se practică începînd cu a doua jumătate a secolului al XIII-lea.

Centrele de cercetări ştiinţifice în care se desfăşoară şi cercetări piscicole, bine încadrate cu specialişti [1]), sînt tutelate fie de Academia de Ştiinţe, fie de Universităţi.

Dintre instituţiile vizitate prezentăm, în cele ce urmează, două staţiuni experimentale de piscicultură: Staţiunile Zabieniec şi Golysz.

★

Situată la cca 20 km de Varşovia, staţiunea experimentală Zabieniec aparţine Institutullui pentru pescării în apele interioare cu sediul în oraşul Olsztyn.

Baza experimentală, iniţiată în 1952, posedă astăzi 75 heleşteie experimentale, fiecare de 2 000 m², 160 ha de heleşteie de diferite tipuri (reproducere, predezvoltare, creştere, iernare etc.), o clădire mare cu laboratoare (4 laboratoare de chimie, 1 laborator de biochimie, 1 laborator de izotopi radioactivi, 3 laboratoare de biologie pentru fito- şi zooplancton şi benton, 1 laborator de ihtiologie şi 1 laborator de ihtiopatologie), o sală de lectură cu o vastă bibliotecă şi o sală cu 70 acvarii, prevăzute cu instalaţii pentru reglarea temperaturii, a debitului de apă şi a regimului de aerare.

[1]) Lista completă a instituţiilor în care se desfăşoară cercetări în cadrul ştiinţelor piscicole şi conexe, precum şi a specialiştilor, cu adresele respective, poate fi consultată la Institutul de cercetări şi proiectări piscicole.

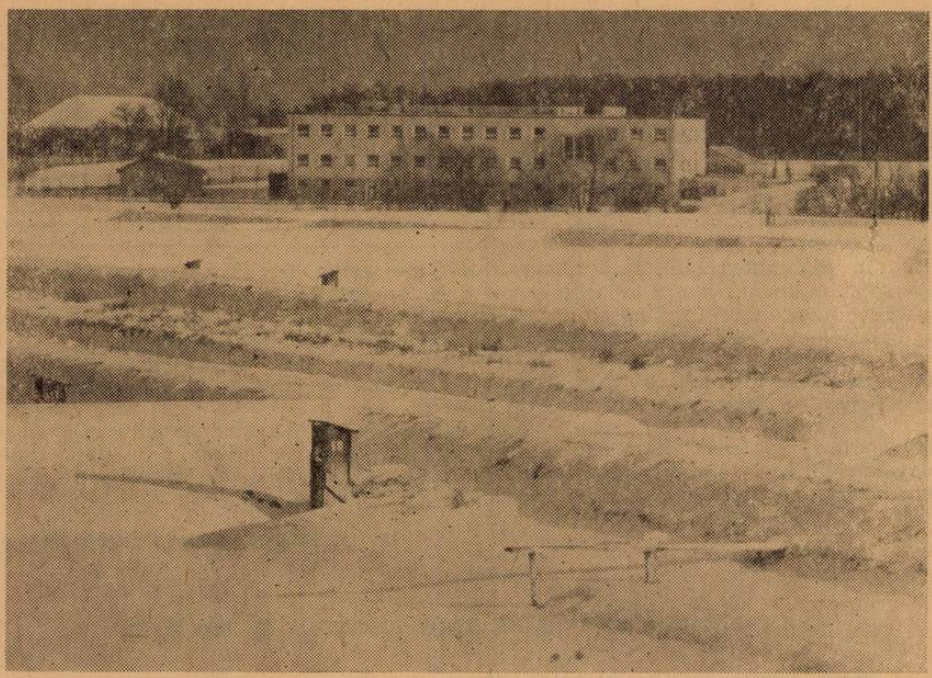


Fig. 1. Staţiunea Zabienec (Polonia) (foto prof. dr. P. Wolny)

Domeniul de cercetare îl constituie productivitatea biologică a apelor interioare, cu diversele ei aspecte de hidrochimie, biochimie, fito- şi zooplancton, benton, macrofite, biologia peştelui, piscicultura în heleşteie, ca bază a exploatării piscicole a heleşteielor de crap.

Problemele principale de cercetare aflate acum în studiu se împart în două grupe cuprinzătoare şi anume: a. bazele biologice ale creşterii crapului în mono- şi policultură, în regim furajat şi îngrăşat cu diferite îngrăşăminte; b. aclimatizarea speciilor *Ctenopharyngodon idella, Hypophthalmichthys molitrix* şi *H. nobilis*.

În Polonia principala specie de peşti de heleşteu este crapul. Cercetările de monocultură recent încheiate au permis, printre altele, stabilirea indicelui optim de populare a heleşteielor, a dozelor de îngrăşare, a regimului de furajare.

Policultura se studiază numai în scopul măririi producţiei de crap. Experimentările de policultură în curs constau în creşterea împreună a 4 specii: *Cyprinus carpio, Ctenopharyngodon idella, Hypophthalmichthis molitrix* şi *H. nobilis* şi anume 50% crap şi 50% specii fitofage, în proporţii egale. Unul din avantajele folosirii speciilor menţionate în policultură cu crapul, şi anume prelungirea perioadei vegetative, ne-a fost demonstrat prin numeroase grafice întocmite asupra perioadei de hrănire a diferitelor specii.

În vederea reproducerii artificiale a peştilor fitofagi sînt în pregătire trei centre (pentru unul construcţia este începută), pe lîngă centrale electrice. Centrul în construcţie are 92 heleşteie.

În afară de cele două grupe complexe de probleme se mai studiază o serie de teme privind producţia primară a macroflorei acvatice şi a fitoplanctonului, în heleşteie îngrăşate şi neîngrăşate, studiate prin diferite metode (Gran-Gardner, C^{14}, P^{32}). .Nu lipsesc nici probleme privind folosirea apelor epurate în scopuri piscicole, combaterea plantelor acvatice prin diferite metode chimice, mecanice şi biologice şi cercetările asupra bolilor peştilor, ca şi asupra valorii nutritive şi componenţei chimice a peştelui.

Staţiunea Zabieniec are, în afara heleşteielor experimentale, şi o secţie de producţie, care dă 800—1 100 kg /ha crap de consum, în medie 950 kg/ha, rezultat foarte bun considerînd relaţiile climatice (60 zile pe an cu temperatură de peste 20° C).

Altă staţiune experimentală şi de producţie piscicolă vizitată a fost Staţiunea Golysz, situată în bazinul Vistulei superioare.

Staţiunea posedă o suprafaţă totală de 1 200 ha, din care 800 ha heleşteie. Heleşteiele experimentale sînt în număr de 24, fiecare de 1 500 m^2, cu adîncime medie de 1 m.

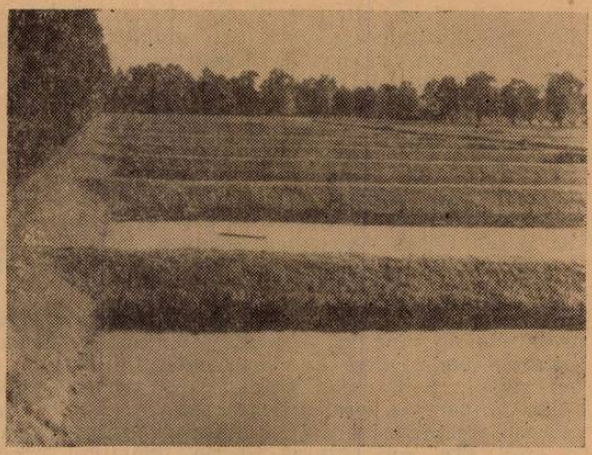


Fig. 2. Heleşteie experimentale la Staţiunea Golysz (Polonia) (foto dr. Olga Matlek).

Staţiunea Golysz posedă 7 clădiri, în care sînt adăpostite laboratoarele (ihtiologie, meteorologie, zooplancton, hidrochimie şi ihtiopatologie), biblioteca, birourile, sălile de lectură şi de festivităţi şi sala de acvarii.

Problemele studiate la staţiunea experimentală Golysz se referă în principal la îngrăşămintele şi la furajele folosite în carpicultură.

Experimentarea îngrăşămintelor se face în trei variante, repetate de patru ori (numărul de experienţe minim pentru a da posibilitatea prelucrării statistice a datelor).

Experimentările de furajare se efectuează în următoarele variante: orz; orz + 10% albumină animală; orz prelucrat cu conţinut de zahăr mărit (de la 1—2% la 10—11%).

Dintre lucrările experimentale efectuate la Golysz menţionăm şi pe cele de anghilicultură în heleşteie. Experimentările se fac pe un lot de 50 000 exemplare importate.

În producţie se foloseşte sistemul clasic de piscicultură. Pentru reproducere, Staţiunea foloseşte heleşteie sistem Dubisch (este regiunea în care a lucrat Dubisch). Pentru predezvoltarea larvelor de peşte există trei clase de mărimi de heleşteie. Dimensiunea heleşteielor de creştere variază între 4 şi 17 ha.

Starea sanitară a peştilor este urmărită. Hidropizia constituie încă o problemă, deşi, prin injectări la crapul de două veri, situaţia este ameliorată faţă de trecut. Două boli noi pentru crapul din Polonia şi-au făcut apariţia, şi anume inflamarea branhiilor (fără a fi branchiomicoză) şi inflamarea vezicii înotătoare, boli care sînt în atenţia cercetătorilor.

★

Staţiunile experimentale prezentate constituie două centre puternice de cercetare hidrobiologico-piscicolă. Utilate cu aparatură modernă, aceste centre au posibilitatea de a aborda, la înalt nivel ştiinţific, problemele complexe necesare pentru cunoaşterea proceselor intime ale vieţii din apă şi pentru dirijarea acestor procese, în scopul măririi productivităţii şi producţiei de peşte.

Dr. ECATERINA POPESCU, VALENTINA GOMBOŞIU,, I.C.P.P. ,Bucureşti

NATURALISTUL ITALIAN FRANCESCO GRISELINI

Naturalistul italian Francesco Griselini, unul din primii cercetători ai bogăţiilor naturale ale Banatului, s-a născut în Veneţia la 12 august 1717. Fr. Griselini, dovedeşte din fragedă tinereţe o inteligenţă sclipitoare, ceea ce îl ajută să vorbească perfect şapte limbi (N. Bolocan, 1926). Cum era obiceiul vremii, Griselini este orientat de părinţi spre teologie; tînărul venetian studiază însă paralel filozofia, istoria şi îndeosebi ştiinţele naturii, astfel că prin cunoştinţele sale în acest din urmă domeniu al ştiinţei, ajunge de timpuriu să fie renumit. Activează în cele mai felurite domenii ştiinţifice şi literare, conduce ziare şi colaborează la diferite reviste. Este membru a numeroase instituţii de ştiinţă (Institutul de ştiinţe din Bologna, Academiile din Mantua şi din Berna, Societatea regală din Londra etc.) şi întreţine legături cu marii naturalişti ai lumii din acea epocă (Buffon, Linné, Spallanzani, Scopolli ş.a.).

Între ani 1774—1776 Griselini cutreieră Banatul, efectuînd cercetări de la cîmpie pînă în creştetul munţilor. Pe baza acesor cercetări este elaborată lucrarea monografică „Versuch einer politischen und natürlichen Geschichte der temeswarer Banatus in Briefen an Standespersonen und Gelehrte“ (I.—II. Wien, 1780), în care se prezintă geografia şi istoria Banatului românesc (Tr. Săvulescu, 1943). Partea a II-a a lucrării este tradusă în româneşte de N. Bolocan în anul 1926 sub titlul: „Istoria Banatului Timişan“. Această parte, concepută sub forma a 12 scrisori adresate cunoscutului naturalist Spallanzani din Pavia, prezintă un interes deosebit pentru noi deoarece cuprinde numeroase date cu privire la geologia, fauna şi flora Banatului.

Griselini acordă o atenţie deosebită geologiei Banatului, descrie amănunţit minele, notează mineralele şi rocile şi face aprecieri cu privire la geneza acestora. Opune o teorie ştiinţifică „a fosilelor“ ipotezei lui Marsigli, după care „urmele de elefant“ descoperite pe teritoriul ţării noastre ar proveni de la elefanţii folosiţi de romani în războaiele cu dacii. El arată că asemenea fosile se întîlnesc şi mai spre nord, în ţinuturi în care nu au ajuns niciodată romanii (E. Pop, 1942). Descoperă fosile vegetale în marnele din Valea Mare lîngă Sasca şi trunchiuri de „stejari bătrîni“ carbonizaţi, între straturi groase de nisip, pe dealurile Almajului. Aceste descoperiri sînt confirmate şi azi de prezenţa unor lignite de vîrsta mediteraneanului superior pe malul Nerei, în apropiere de Bozovici. Descrie peşteri, aminteşte de apele termale de la Herculane, cărora le notează şi temperatura, de izvoarele cu „apă acră“ dintre Murani şi Fibiş, arătîndu-le calităţile medicinale şi modul de folosinţă etc.

Griselini notează că munţii Banatului sînt acoperiţi cu păduri, în parte cu stînci prăpăstioase şi alcătuiţi din straturi variate. Vorbeşte despre **Muntele Mic, Ţarcu, Seminic** şi alţi munţi, amintind de „un mic lac cu apă cristalină“ aflat în vîrful Semenicului (Lacul Vulturilor), în care pe atunci unduiau păstrăvii.

Însemnările cu caracter zoologic cuprind observaţii personale şi date valoroase despre musca columbacă. Se arată perioada apariţiei insectei, regiunea invadată, pagubele produse în rîndurile animalelor în vremea aceea, ca şi străduinţile populaţiei de a lupta împotriva ei ş.a.

Sub aspect botanic, Griselini este considerat ca primul cercetător al florei Banatului (E. Pop, 1930), deşi referirile sale la plante nu au avut profunzimea botaniştilor de mai tîrziu. Astfel Kitaibel (1805) şi Rochel (1828), cercetători de prestigiu ai florei Banatului la începutul secolului al XIX-lea, se referă în lucrările lor la Griselini, ceea ce dovedeşte acceptarea priorităţii acestuia, deşi ambii aduc critici serioase operei sale.

Griselini a notat plantele cu termeni latini şi germani, deci uşor accesibili; aceşti termeni nu pot fi însă folosiţi decît cu foarte multă atenţie datorită inexactităţii multora dintre ele, ceea ce scade simţitor valoarea primelor note de botanică din Banat. Trecînd însă peste aceste observaţii, locul lui Griselini în istoria botanicii Banatului rămîne bine precizat şi delimitat.

Printre problemele de botanică, Grislini accentuiază asupra celor de interes practic, deoarece utilitatea fenomenelor îl preocupă în primul rînd. El dă astfel o atenţie sporită plantelor agricole, celor medicinale, tinctoriale etc. Acesta este un punct de vedere de înaltă ţinută ştiinţifică, ce îşi păstrează aceeaşi valabilitate şi în prezent, cînd se cer folosite la maximum resursele naturale naţionale.

Referindu-se la păduri Griselini arată că acestea sînt formate în cea mai mare parte din stejari, fagi, carpeni, aluni, mesteceni, tei „de grosimi uriașe", și alte specii. Pădurile se întind — după Griselini — pe suprafețe imense, ce trec prin văile intermediare dintr-un munte într-altul. Cele mai mari păduri sînt citate din Clisura Dunării, Almaj, Caransebeș, Lugoj, Lipova. Unele din aceste masive păduroase s-au păstrat neatinse pînă în zilele noastre; așa sînt cele din Bazinul Nerei, din apropiere de Bozovici, a căror exploatare a început în ultimii ani.

Griselini notează interesante observații cu privire la folosirea plantelor medicinale și tinctoriale de către românii bănățeni, dintre care unele au valoare practică și în prezent, cum este pelinul contra durerilor de stomac, fructele de dracilă împotriva dezinteriei, frunzele de nuc pentru vopsitul cafeniu, florile de gălbinele pentru culoarea galbenă ș.a. De asemenea, sînt relatate și primele date de etnobotanică românească din Banat.

În referirile sale la agricultură Griselini amintește de cultura reușită a orezului la Ghiroda, lîngă Timișoara. Vorbește de solurile Banatului, despre care are numai cuvinte de laudă: „Pămîntul Banatului, roditor, produce de toate de care economia casnică, manufacturile și arta știu să le folosească" — spune Griselini și mai departe adaugă: „...Botanistul găsește în Banat o bogată recoltă pentru a înmulți nenumăratele specii de vegetale. Regiunea este foarte potrivită pentru creșterea animalelor, iar pădurile întinse oferă un vînat variat și îmbelșugat alături de rîurile pline de pești și de păsări de apă".

În cercetările lui Griselini, Banatul ne apare de atunci ca o regiune deosebit de bogată în vegetație, faună, minereuri. Atrăgînd atenția asupra acestor bogății, Griselini arată totodată că în Banat se află numeroase vestigii ale măreției romane, concretizate nu numai în inscripții, arme, monede, medalii, ci și în marea asemănare a limbii române cu cea italiană și trage concluzii științifice asupra originii latine a românilor. În felul acesta — așa cum apreciază Al. Borza (1943) — lucrarea lui Griselini — „Istoria Banatului Timișan" cuprinde și prima sinteză documentată, a istoriei acestei provincii în timpul romanilor.

Valoroasele cunoștințe asupra Banatului de acum două secole, pe care le datorăm lui Griselini, sînt greu de explicat fără a cunoaște îndeaproape personalitatea autorului lor. Așa după cum arată Al. Borza (1943), Griselini a cercetat la vîrsta de 60 ani „cu agilitatea unui tînăr, dar cu experiența unui geograf, istoric, literat și naturalist desăvîrșit, întregul Banat". Griselini apare astfel drept primul explorator de mare anvergură științifică al Banatului, devenit prin contactul direct cu poporul român un bun cunoscător și prieten al românilor.

Conștient de imposibilitatea epuizării problemelor abordate în ampla sa monografie și de necesitatea completării operei sale, Griselini își exprimă ca „singură dorință și nădejde, îmbogățirea și corectarea studiilor sale" — nobil îndemn adresat naturaliștilor ce i-au urmat. Dînd viață acestui testament de credință, vom cinsti memoria marelui cărturar și-i vom clădi în conștiința noilor generații un monument nepieritor.

BIBLIOGRAFIE

BORZA, AL.: *Banatul în timpul Romanilor*. Editura Fundațiunii Oliviero Varzi, Timișoara, 1943. GRISELINI, FR.: *Istoria Banatului Timișan*. Trad. de N. Bolocan, Edit. Tipografiile Române Unite, București, 1926. POP, E.: *Contribuții la istoria botanicei românești*. *Bul. Gr. Bot. Cluj*, vol. X, nr. 1—4, Cluj, 1930, p. 185—194. POP, E.: *Naturaliști italieni din veacul al XVIII-lea, cercetători ai ținuturilor românești*. Editura Fundațiunii Oliviero Varzi, Timișoara, 1942. SAVULESCU, TR.: *Începuturile științei în România: Botanica, Anal. Acad., Române*, s. III., tom. XVIII, mem. 14, Imprimeria Națională, București, 1943.

ST. GRIGORE, I. COSTE, Timișoara

RECENZII

EMIL POP : **FIGURI DE BOTANIŞTI ROMÂNI**
Edit. ştiinţifică, 1967.

Broşura apărută recent în colecţia „Orizonturi", editată de Consiliul pentru răspîndirea cunoştinţelor cultural-ştiinţifice şi Editura ştiinţifică, este prima de acest gen din seria publicaţiilor editate din 1966 pînă acum.

Puţini sînt acei care în afară de preocupările lor directe de specialitate s-au ocupat şi se ocupă cu studii asupra istoriei botanice.

Broşura cuprinde 123 de pagini şi este ilustrată cu 19 figuri reprezentînd portrete de botanişti (11), instituţii botanice din trecut şi actuale (2), scheme evolutive (1), opere botanice (1), plante (3), pietre comemorative, itinerare de călătorii (1).

În lucrare sînt subliniate după cum scrie însuşi autorul în primele rînduri ale introducerii „... crîmpeie alese din viaţa şi din înfăptuirile principale a 12 botanişti români reprezentativi..." încadraţi în „...pleiada din trecutul nostru..." care „...au deşţelenit şi au cultivat arii în care plugul nu brăzdase pînă atunci, au durat temelii solide ştiinţei plantelor la noi..." şi „...pe mai mulţi dintre ei îi cinstim printre ctitorii unor aşezăminte de cercetare şi de învăţămînt".

Într-o deosebit de reuşită prezentare sintetică sînt înmănuncheate sub pana măiastră a autorului şi competenţa istoriografului realizările de început şi de răspîntie ale unui număr de 12 vrednici botanişti (p. 9—116). Ei sînt prezentaţi în evoluţia botanicii româneşti, în general, în ordinea cronologică a naşterii lor şi se succed de la îndrăzneţul călător şi explorator C. Manolescu şi distinsul botanist năsăudean Fl. Porcius, la ilustrul savant cu renume mondial decedat nu de mult — Tr. Săvulescu — în următoarea succesiune: Constantin Manolescu, Florian Porcius, Iuliu Prodan, Anastasie Fătu, Dimitrie Brândză, Dimitrie Grecescu, Zaharia C. Panţu, Emanoil C. Teodorescu, Ion Grinţescu, Erasmus I. Nyárády, Mihail Guşuleac, Traian Săvulescu. Lucrarea cuprinde o succintă introducere (p. 5—8), ca şi o încheiere (p. 117—122). Figurile de botanişti cu formaţia şi realizările lor sînt încadrate în etapele social-istorice şi a curentelor biologice ce le-au caracterizat.

În text sînt pomeniţi din etapele respective şi alţi botanişti de seamă ca: A. P. Alessi, A. Kanitz, A. Procopianu-Procopovici, M. Brândză, C. Hormuzachi, M. Vlădescu, Sim. Şt. Radian, Gh. Grinţescu ş.a., ca şi acei ai primelor începuturi din Transilvania, Moldova, Bucovina, Muntenia şi nu lipsesc nici unii care şi azi îşi continuă activitatea ştiinţifică ca prof. Al. Borza, ş.a.

Scrise într-un stil deosebit de atrăgător, neaoş şi pe înţelesul tuturor, paginile acestei broşuri răscolesc cu veneraţie, mîndrie şi vibrantă emoţie în sufletul oricui zbuciumul din ultimele două veacuri a virtuţilor botanice româneşti — din prima epocă de aur — încununate cu lauri prin iniţiativele lor curajoase şi realizări de mare prestigiu în ştiinţa şi cultura neamului nostru.

De mult se simţea chiar nevoia publicării unei asemenea lucrări din istoria botanicii. Ea umple astfel un gol mult resimţit. Valoarea acestei lucrări constă nu numai în aceea de a venera valorile trecutului botanic, de a cunoaşte preocupările, condiţiile şi principalele lor realizări ştiinţifice — cu un rol hotărîtor în formarea şi evoluţia ştiinţelor biologice în acest domeniu din centrele noastre botanice —, dar ea constituie totodată o realizare cu un deosebit rol didactic-instructiv pentru tinerele generaţii de studenţi, elevi, cercetători şi, în general, păturile largi ale oamenilor muncii din ţara noastră. Răsfoind filele pline de înfăptuiri ale pleiadei de aleşi şi destoinici cercetători ai începuturilor botanicii româneşti cei mai vîrstnici îşi vor umple cu înaltă satisfacţie sufletele, iar cei mai tineri se vor entuziasma cu elan creator nepotolit şi acesta este tocmai rolul principal al cunoaşterii cît mai îndeaproape a istoriei noastre şi despre ştiinţele botanice.

Apariţia acestei broşuri în etapa actuală se încadrează astfel prin calităţile ei în patrimoniul cultural şi istoric al poporului nostru. Ea va con-

tribui, incontestabil, la cunoaşterea şi transmiterea tezaurului de realizări în ştiinţele biologice generaţiilor ce se succed.

Această pleiadă de entuziaşti şi valoroşi botanişti, dascăli şi oameni de ştiinţă, luptători şi creatori, îşi fac formaţia ştiinţifică în ţară şi în străinătate — unii impresionînd specialiştii din centrele vechi europene — de la începutul şi pînă spre sfîrşitul veacului al XIX-lea şi îşi desfăşoară din plin activitatea lor ştiinţifică organizatorică şi obştească cu mari năzuinţi, încă înainte de mijlocul veacului trecut şi pînă acum cîţiva ani din veacul nostru, ilustrînd primele etape de evoluţie a botanicii ca ştiinţă în ţara noastră.

★

Pe cît de mică este această broşură din punct de vedere redacţional, pe atît de cuprinzătoare este ea în expunerea primelor mari şi bogate înfăptuiri botanice, durate cu trudă şi sacrificii la propăşirea acestei ştiinţe în ţara noastră, la care şi-au dat din plin obolul cei mai de seamă botanişti din trecutul mai îndepărtat şi mai apropiat.

Acest patrimoniu lăsat de înaintaşi şi care leagă puternic trecutul de prezent în botanică, rezultă din următoarea şi adînca formulare a autorului broşurii în ultima frază din încheiere : „Ca un arbore vînjos botanica noastră de azi creşte cu frunzişul răsfirat în lumina soarelui şi în limpezimea văzduhului, dar cu rădăcinile înfipte în huma originară, care îi asigură sevă hrănitoare şi tărie în faţa furtunilor".

Elevii, studenţii, profesorii din învăţămîntul de cultură generală, licee şi universitar, cercetătorii şi oamenii de ştiinţă preocupaţi de variate probleme ale biologiei fundamentale şi aplicative, prin editarea acestei broşuri au la îndemînă un valoros şi preţios material bine închegat, de imediată şi precisă informare. Căile deschise de înaintaşi să le cunoaştem, să le continuăm şi să le depăşim.

Meritul autorului, acad. prof. Emil Pop, este totodată acela de a aduce în acest material al istoriei botanicii româneşti unele completări, precizări şi sublinieri scăpate pînă acum.

Şi pentru ca realizările epocale ale primei noastre pleiade de botanişti să nu rămînă numai în fruntariile ţării, ci să fie bine şi tot mai mult cunoscute în istoria botanicii universale, considerăm necesar ca această broşură să fie cît mai curînd tradusă şi publicată într-o limbă de largă circulaţie.

Prof. Dr. doc. **Traian I. Ştefureac.**
Bucureşti

R. DIMITRIE : **„ÎN GRĂDINA ZOOLOGICĂ"**, Editura tineretului, Bucureşti, 1967.

Lucrarea prezintă date cu privire la animalele cele mai caracteristice existente în captivitate în diverse grădini zoologice. În cele 153 de pagini sînt descrise 105 specii de animale. La fiecare animal menţionat este dată denumirea populară şi cea ştiinţifică.

Din materialul expus se poate constata că autorul a căutat să le prezinte, fie pe cele cu o înfăţişare mai deosebită, fie pe cele care manifestă unele curiozităţi biologice.

Descrierea animalelor este făcută din punct de vedere morfologic, biologic, etiologic etc. La fiecare specie, pe lîngă descriere este prezentată şi o hartă cu răspîndirea geografică a animalului respectiv, iar la multe sînt prezentate şi fotografii. Speciile descrise sînt grupate pe regiuni zoogeografice. Din regiunea holarctică, sînt descrise 35 de specii ; din regiunea neotropicală 19 specii ; regiunea etiopeană este reprezentată prin 18 specii ; regiunea indomalaeză prin 16 specii ; regiunea australiană prin 17 specii. Animalele prezentate aparţin încrengăturii Vertebrata (clasele Reptila, Aves şi Mamalia).

Lucrarea se adresează maselor largi de cititori care vor completa pe această cale cunoştinţele despre animalele întîlnite în diverse grădini şi colţuri zoologice. Pentru elevii şi profesorii de biologie din şcolile de cultură generală şi licee, lectura acestei cărţi va contribui la îmbogăţirea şi consolidarea cunoştinţelor lor din domeniul zoologiei.

Cartea este editată în bune condiţii grafice, însă prezentarea unora dintre fotografii în culori naturale ar fi mărit şi mai mult valoarea sa ştiinţifică.

P. Neacşu, asist. univ., Bucureşti

JEAN LECLERCQ et PIERRE DAGNELIE : **PERSPECTIVES DE LA ZOOLOGIE EUROPÉENNE. UN SONDAGE D'OPINIONS DES ZOOLOGISTES. (Perspectivele zoologiei europene. Un sondaj al opiniilor zoologilor).** Editions J. Duculot, S.A., Gembloux, 1966, 215 p.

Continuare logică a primului volum apărut în 1959 *(Histoire — Problèmes contemporains)*, în care este prezen-

tat drumul augmentativ al zoologiei — rezultat creator al gîndirii europene — de la o știință descriptivă la una dinamică și explicativă, binecunoscutul himenopterolog belgian Dr. Jean Leclercq, împreună cu Dr. Pierre Dagnelie, ambii profesori la Facultatea de științe agronomice din Gembloux (Belgia), au scos cel de-al doilea volum din seria de *Perspectives de la zoologie européenne*, ce constituie primul număr din *Mémoires*, editate de Presses Agronomiques de Gembloux, A.S.B.L.

Fundamentîndu-se pe trei teme importante (condițiile succesului și al renumelui în lumea zoologilor; circumstanțele favorabile progreselor viitoare ale zoologiei în Europa; relațiile între zoologia europeană și Lumea a treia), el este expresia metodelor Gallup și a prelucrării statistice a răspunsurilor date de 601 personalități științifice la întrebările unui chestionar, distribuit inițial la 2 720 zoologi din lumea întreagă.

Prelucrarea multilaterală a răspunsurilor date la primele patru probleme a confirmat că Germania, Franța și Anglia și-au adus cea mai mare contribuție la edificiul zoologiei europene, atît în secolele XVIII și XIX, cît și în prima jumătate a secolului XX, iar în fruntea palmaresului marilor zoologi ai secolelor XVIII și XIX se situează Darwin, Linnaeus, Cuvier și Lamarck, în timp ce între 1900—1957, Morgan, Spemann, J. Huxley și Frisch ocupă în ordine primele patru locuri. Analizînd faptele și sub aspectul specialităților zoologice ale participanților, se obține aceeași imagine a contribuțiilor pe națiuni, fapt care corespunde influenței ideatice mai profunde a Reformei, Renașterii, Enciclopediei și, mai ales, a avîntului lor economic industrial.

O serie de 18 probleme invită participanții să-și exprime părerile referitoare la măsurile posibile de îmbunătățire a cercetării zoologice în Europa. Dintre acestea, 9 sugestii privind stabilirea de relații mai strînse între laboratoarele, institutele, universitățile, între societățile zoologice și entomologice din diferite țări, apoi acordarea de ajutoare financiare zoologilor amatori merituoși sau creșterea unor specii de animale și rase pure etc., au fost primite favorabil. În schimb, alte 6 probleme (legate de unele măsuri mai radicale de integrare științifică europeană, sau de creare a unui organism de concentrare și conservare a holotipurilor etc.) au determinat scepticismul sau opoziția lor. Și, în sfîrșit, 3 probleme (legate de reunirea holotipurilor din colecție istorice într-un singur muzeu european, crearea unei Societăți zoologice a Europei și crearea de consilii superioare în fiecare țară pentru coordonarea cercetărilor zoologice) au fost respinse de majoritatea corespondenților.

Trebuie scos în evidență faptul că zoologii și-au exprimat, sub forme evidente și uneori nuanțate, neîncrederea față de unele inițiative politice internaționale și, îndeosebi, față de integrarea Europei — așa cum o concepe Consiliul Europei — ca factor propice avîntului științific, sau atitudinea progresistă în fața emancipării țărilor subdezvoltate și a contribuțiilor lor viitoare în cercetare. De asemenea, trebuie subliniată și valoarea științifică mondială care a impus înscrierea numelor savanților români Emil Racoviță, Ion Borcea, Aristide Caradja și Constantin Hormuzachi în palmaresurile marilor zoologi și specialiști ai Europei și chiar ai lumii.

Lucrarea este concepută într-o manieră sobră și obiectivă, de înaltă ținută academică, fiind frumos ilustrată cu fotografii inedite ale unor însemnate autorități în știința zoologică a secolelor trecute sau a secolului nostru, și se încheie cu un foarte util index onomastic de 1 455 nume de zoologi citați.

Andy Z. Lehrer, Iași

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

ÎN ATENȚIA AUTORILOR DE ARTICOLE

„Natura", revistă editată de Societatea de științe biologice din Republica Socialistă România, are drept scop informarea cititorilor ei asupra diferitelor probleme de care se ocupă științele biologice. Ea are o veche tradiție, fiind singura revistă din țara noastră cu acest profil.

Prin conținutul materialelor pe care le publică, revista Natura se adresează cadrelor didactice din învățămîntul de cultură generală, licee și universități, cercetătorilor biologi și de altă specialitate înrudită cu biologia, precum și tuturor acelora care se interesează de progresele biologiei.

În viitor redacția se va strădui să realizeze o tematică cît mai variată care să contribuie și mai mult la informarea cititorilor noștri asupra celor mai noi rezultate și tendințe ce apar în prezent în procesul de dezvoltare rapidă pe care îl cunosc științele biologice.

Revista „Natura" nu publică cercetări științifice originale.

Redacția revistei recomandă colaboratorilor săi următoarele:

— Materialele de sinteză, prevăzute în tematica noastră, să trateze probleme moderne de biologie, de interes general, rezultatele noi obținute și tendințele actuale în domeniul la care se referă articolul. Scrise la un nivel științific superior, dar accesibil pentru un număr cît mai mare de specialiști, aceste materiale să aibă în vedere o tratare unitară, un stil clar și concis.

— Materialele cu caracter metodico-didactic să reflecte experiența cadrelor didactice în predarea problemelor noi ale biologiei, folosirea metodelor și mijloacelor moderne în predarea științelor biologice, să recomande excursii botanice și zoologice care pot fi realizate cu elevii în timpul vacanțelor.

— Să trimită articole care pun în discuție unele probleme controversate din domeniul științelor biologice, precum și cuprinsul unor manuale și programe școlare care prezintă lipsuri.

— Informațiile științifice să conțină scurte comunicări de date și tehnici noi din biologie, de maximum 1—2 pagini dactilografiate. În cadrul acestora să se sublinieze aplicabilitatea în practică și rezultatele obținute. Pentru subiecte mai cuprinzătoare, de aceeași natură, se vor da scurte note care nu trebuie să depășească patru pagini dactilografiate. De asemenea, se pot trimite spre publicare scurte informații (1/2 pagină dactilografiată) privind unele curiozități din viața plantelor și animalelor etc.

— Recenziile unor tratate, monografii, manuale și cărți de largă circulație cu interes biologic, din țară și străinătate, să nu depășească două pagini dactilografiate. Să se indice autorul, titlul în original, ce probleme principale tratează lucrarea și cui se adresează.

— Să trimită materiale referitoare la diferite aniversări, precum și manifestări interne și internaționale din domeniul biologiei la care au participat biologi din țara noastră.

— Filialele Societății de științe biologice să ne informeze asupra manifestărilor organizate (ședințe de comunicări științifice ale secțiilor, conferințe, tabere, excursii etc.).

— Articolele de sinteză și metodice trimise spre publicare să fie de maximum 12 pagini dactilografiate la două rînduri, fiecare pagină cuprinzînd 31 rînduri cu 65 semne pe rînd. Materialul se trimite redacției în două exemplare dintre care numai unul cu semnătura autorului, funcția, titlul academic, adresa și numărul de telefon. Articolele cu „urmare" nu se publică.

— Fiecare denumire de animal sau plantă menționată în articole trebuie să aibă trecută pe lîngă denumirea populară și pe aceea științifică (în limba latină).

— Materialul ilustrativ anexat să fie executat în tuș negru pe hîrtie de calc. Fotografiile alb-negru să fie corect executate. Ilustrațiile trebuie însoțite de explicații, dactilografiate separat. În textul articolului să se indice locul plasării figurii.

— Bibliografia indicată va fi trecută în ordinea alfabetică a numelui autorilor sau în ordinea numerotării. Indicarea sursei bibliografice este obligatorie pentru afirmațiile făcute.

— Corecturile trimise autorilor vor fi înapoiate redacției în cel mai scurt timp posibil.

— Materialele care nu intră în profilul revistei se restituie autorilor.

REDACȚIA

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

42 704

I.P.I. — c. 5414

Prețul Lei 6

T 588.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

4

ANUL XX IULIE—AUGUST 1968

1080

97

IUL. 2005

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

2014

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

588

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

U IAȘI 2022

NATURA

Nr. 4 (anul XX) iul.-aug. 1968

Revista Societății de Științe Biologice din Republica Socialistă România

SUMAR

STUDII

Pag.

I. Anghel: Ereditatea sexului 3
M. Dinu, B. Vîlcu: Folosirea algelor ca sursă de hrană pentru animalele domestice . . 13
V. Herlea: Probleme actuale de morfologie și anatomie a levurilor 21
M. Ionescu-Varo: Un organit celular nou „microtubulii" — ultrastructură și semnificația funcțională 31
Gh. Eliade: Respirația solului 39
M. Manea-Păunel: Acțiunea biochimică a erbicidelor asupra plantelor 45
V. G. Iuga: Rolul apoidelor în polenizare . . 52

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

Tr. Tretiu, N. Fabian, I. Szabo: Contribuții la modernizarea planșelor didactice, folosite în predarea biologiei la clasa a VIII-a . . 61
M. Ulăduț: Laboratorul de biologie din școlile generale și licee 71

NOTE, CRONICĂ, RECENZII.

A. Laza: Cu privire la introducerea în cultură a speciei *Achillea millefolium* L. *M. Popescu:* Plante și animale ocrotite în Oltenia. *V. N. Ionescu, I. Lungeanu:* Posibilități de amenajare a covorului verde pe terenurile școlii. *E. Marcu, F. Zaharia:* Curiozități din viața păsărilor 75
N. Sălăgeanu: Simpozionul „Bazele biologice ale productivității". *G. Fabian-Galan:* A IV-a Conferință ordinară a C.A.E.R. cu tema „Produșii primari și secundari a fotosintezei și metabolismul lor în plantă". *D. Schmidt:* Ședință comemorativă cu prilejul centenarului nașterii fiziologului Ion Athanasiu. *Tr. Orghidan:* Al IV-lea Congres internațional de Archnologie și Primul congres internațional de Miriapodologie (Paris, 8—13 apr., 1968). *I. A.:* Cel de al XII-lea Congres internațional de genetică (Tokio, 1968). *Al. Ionescu:* Colocviul franco-român despre fertilitatea solului și nutriția plantelor . . 83
V. Vicol: I. Căpușe — Fauna Republicii Socialiste România, Insecta, vol. XI, fasc. 9, fam. Tineideae. *P. Neacșu:* C. S. Antonescu — Marea. *I. T.:* H. Chirilei — Respirația la plante (film didactico-științific) 90

NECROLOG

Prof. Constantin C. Georgescu (1898—1968)

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

10117

СОДЕРЖАНИЕ

ИССЛЕДОВАНИЯ

И. Ангел: Половая наследственность 3
М. Дину, Б. Вылку: Применение водорослей, как источника питания, домашних животных 13
В. Херлеа: К современным вопросам о морфологии и анатомии дрожжей 21
М. Ионеску-Варо: Новый ячеистый органит „микротубулы" — их ультраструктура и функциональное значение. 31
Г. Элиаде: Дыхание почвы 39
М. Маня-Пэунец: Биохимическое воздействие гербицидов на растения 45
В. Г. Юга: Роль пчел в опылении растений 52

БИОЛОГИЯ В ШКОЛЕ

Тр. Третиу, Н. Фабиан, И. Сабо: Об усовершенствовании учебных плакатов, применяемых при преподавании биологии в VIII классе. 61
М. Влэдуц: Биологический лаборатор 71

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

STUDIES

I. Anghel: Sex heredity 3
M. Dinu, B. Vilcu: Use of algae as food resource for domestic animals 13
V. Herlea: Actually problems of morfology and anatomy of yeasts 21
M. Ionescu-Varo: A new cell organite, „microtubules" — ultrastructure and functional significance 31
Gh. Eliade: Breathing of the soil 39
M. Manea-Păunet: Biochemical action of herbicides on plants 45
V. G. Iuga: Role of apoids in pollination 52

BIOLOGY AT SCHOOL

Tr. Tretiu, N. Fabian, I. Szabo: Contributions to the modernization of didactical plates, used in teaching biology to the 8th form 61
M. Vlăduț: The biology cabinet 71

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS ON THE SOCIETY'S ACTIVITY

STUDII

EREDITATEA SEXULUI

I. ANGHEL, Bucureşti

Studiul eredităţii sexelor organismelor, precum şi a cauzelor care o determină, prezintă o importanţă teoretică şi practică deosebită. La majoritatea speciilor de plante şi animale, autoreproducerea materiei vii se realizează pe cale sexuată. Fenomenele de sexualitate s-au evidenţiat de asemenea la bacterii şi virusuri, cum sînt : conjugarea, transducţia şi recombinarea genetică. Pornind de la răspîndirea extraordinară a reproducerii sexuate şi ţinînd seama de importanţa biologică a acestui fenomen, geneticienii au iniţiat, încă de multă vreme, cercetări pentru a da rezolvare, întrebării : care este determinismul ereditar al sexelor, care sînt factorii interni şi externi care conduc la realizarea unui anumit raport între sexe în cadrul fiecărei specii ? Astfel din antichitate şi pînă în prezent s-au elaborat peste 500 de ipoteze asupra cauzelor care determină sexul, ipoteze ce pot fi clasificate în 3 grupe : progamons, syngamons şi epigamons.

1. *Progamons.* În acest grup sînt reunite ipotezele ce susţin existenţa în celula-ou a unor factori ce determină sexul, diferenţierea sexuală precedînd fecundaţia (exemplu viermele *Dinophilus*, la care femela depune ouă mari şi mici, ce rezultă în urma distribuirii inegale a citoplasmei în procesul de ovogeneză. Din ouăle mari ce conţin multă citoplasmă apar femele, iar din cele mici, cu puţină citoplasmă, se dezvoltă numai masculi).

2. *Syngamons.* Cuprinde ipotezele ce consideră că sexul este determinat în momentul fecundaţiei, cînd datorită existenţei unor tendinţe (în celulele sexuale) se stabileşte care din acestea se va realiza.

3. *Epigamons.* Ipotezele din acest grup consideră că celula-ou fecundată este neutră, sexul fiind determinat de influenţa ulterioară a condiţiilor de mediu.

Dezvoltarea citogeneticii la sfîrşitul secolului al XIX-lea şi începutul secolului al XX-lea a permis studiul mecanismului celular al determinării genetice a sexelor. Pe baza acestor cercetări s-a ajuns la concluzia că la marea majoritate a organismelor (inclusiv omul) sexul unui individ este determinat în momentul fecundării, avînd o determinare genotipică. Prin unirea în procesul fecundaţiei a unei celule mascule (n) cu una femelă (n) apare o celulă ou (zigot) care are 2 n cromozomi. Deci în celulele organismelor cromozomii sînt sub formă de perechi, unul provenind de la mamă, iar celălalt de la tată.

Studiul morfologic al cromozomilor de la diferite organisme a arătat că 2 sau mai mulţi cromozomi au un aspect particular, fiind denumiţi heterocromozomi sau cromozomi sexuali, fiind legaţi de sex şi notaţi cu lite-

rele X, Y, Z, W, iar ceilalți cromozomi somatici se mai numesc autozomi și se notează cu litera A. Primele cercetări în studiul mecanismului celular al determinării genetice a sexului, au fost efectuate de către citologul H. Henking (1891) la insecte din genul *Pirrochoris*, și au arătat că gameții sînt heterogeni.

Cercetările citogenetice întreprinse ulterior, au arătat existența unei game variate de manifestare a eredității sexului, începînd cu microorganismele și terminînd cu animalele și plantele superioare.

Pe baza corelației care există între un anumit cariotip și sex, au fost stabilite mai multe tipuri.

1. *Tipul Drosophila* observat pentru prima dată la *Drosophila melanogaster*. Acest tip se întîlnește la numeroase specii de animale și plante [viermi, moluște, arahnide, crustacei, pești, batracieni, mamifere (inclusiv omul — 2n=46), *Melandrium, Cannabis, Asparagus, Mercuriales* etc.] (schema 1). *

De exemplu la *Drosophila melanogaster* (musculița de oțet) (2 n=8) femela are 6A+XX — gameții fiind toți de același fel (3A+X)=homogameți, iar masculul 6A+XY—gameții fiind heterogameți (3A+X și 3A+Y). Prin unirea, în procesul fecundației, a unui gamet femel (3A+X) cu un gamet mascul (3A+X) vor rezulta indivizi cu garnitura 6A+XX și sînt femele, iar din unirea unui gamet femel (3A+X) cu un gamet mascul (3A+Y) rezultă un individ de sex masculin (6A+XY).

După cum reiese, la *Drosophila* sexul este determinat de raportul dintre cromozomii X și autozomi (raportul X/A). Indivizii ce prezintă raportul X/A egal cu 1 (X/A=1) sînt femele normale în timp ce masculii normali au raportul X/A egal cu 0,5 (X/A=0,5). Indivizii ce prezintă valori intermediare ale raportului X/A între 0,5 și 1 sînt intersexuați sterili, iar cei ce au aceste valori mai mari ca ale femelelor (X/A>1) sau mai mici ca la masculi (X/A <0,5) sînt superfemele și respectiv supermasculi, care sînt asemănători fenotipic cu indivizii normali, dar sterili. În tabelul 1 prezentăm cîteva exemple, care să ilustreze cele afirmate.

Tabel 1

Nr. crt.	Constituția cromozomică	Rap. X/A	Fenotipul
1	2A + ××	1	femele normale
2	2A + ×××	1.5	superfemele
3	4A + ××××	1	femele normale
4	2A + ×y	0,5	masculi normali
5	2A + ×	0,5	masculi normali
6	3A + ×	0,33	supermasculi
7	4A + ×××	0,75	intersexuați

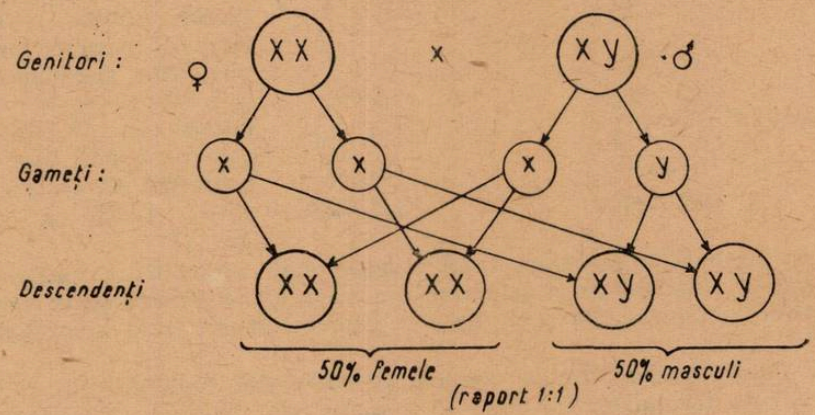
Acest tip de determinare a sexului se întîlnește și la alte organisme.

2. *Tipul Protenor*, întîlnit pentru prima oară la insecta *Protenor bleifragei* este caracteristic pentru o seamă de specii de insecte (hemiptere, ortoptere, heteroptere etc.). Femelele (2 n=14) sînt homogametice și au formula 12A+XX, iar masculii (2 n= 13 cromozomi) 12 A+X—sînt he-

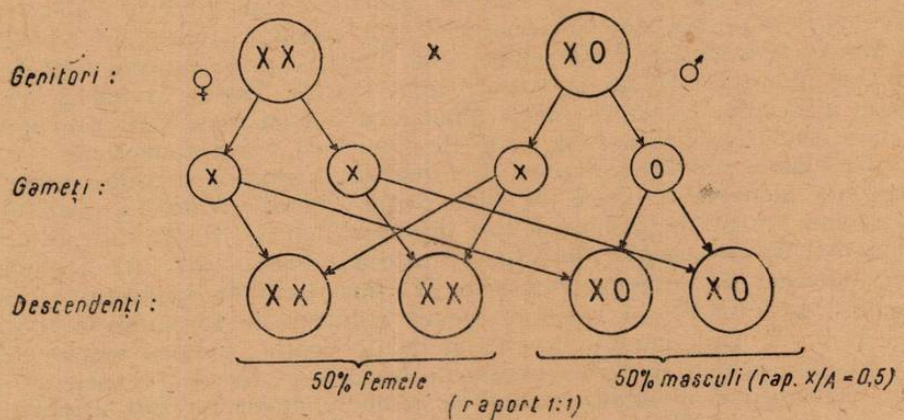
* Schemele prezentate în această lucrare sînt după P. Raicu: *Genetica* Edit. didact. și pedag., București, 1967.

terogametici : 50% din gameți au n=7 cromozomi (6A+X) și 50% cu n=6 cromozomi (6A+O) (schema 2). În afara speciei *P. bleifragei*, amintim speciile : *Locusta viridissima*, la care femelele au 2n=32, iar masculii 2n=31 ; *Angiostomum nigrovenosum*, femelele au 2 n=24 și masculii 2n=23 ; *Phyloxera vastatrix*, femelele au 2n=6, masculii au 2n=5.

SCHEMA 1

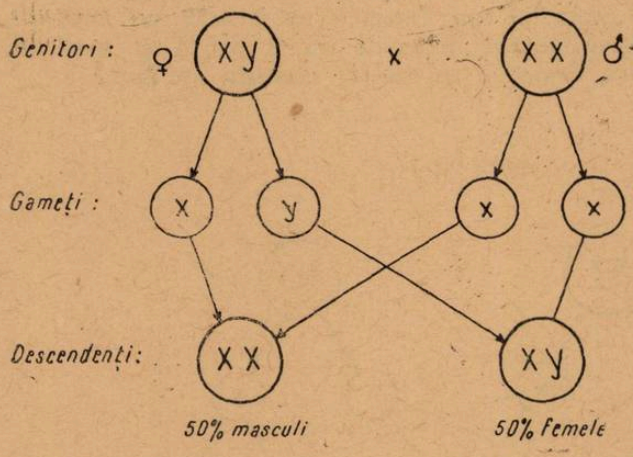


SCHEMA 2



3. Ereditatea sexului de *tip Abraxas* se întîlnește la unele specii de fluturi, pești, amfibieni, reptile, păsări. Acest tip a fost observat de Doncaster (1908) la *Abraxas grossulariata*, Baltzer (1913) la aricii de mare, Seiler (1914), la fluturii *Phragmitobia, Limanthria* etc. și se caracterizează prin aceea că masculul este hemozigotic, avînd 2 heterocromozomi [XX(ZZ)], iar femela este heterogametică, posedînd cromozomii

SCHEMA 3



[XY (ZW)] : 2A+ZW→ A+Z și A+W, constituție cromozomică evidențiată prin cercetările de citogenetică (schema 3).

Un mecanism asemănător au descoperit Hance (1924) și Matthey (1939) la păsări (găină, curcă, vrabie). Gameții masculi provenind din spermatogonii (2A+ZZ), vor fi toți de același fel (A+Z), iar gameții femeli din ovogonii (2A+2 O) vor fi : 50% A+Z și 50% A + O.

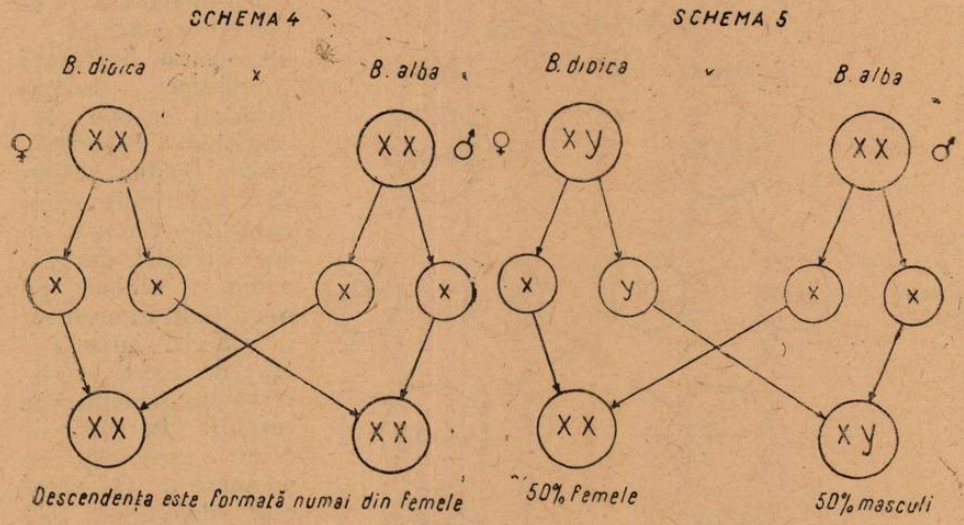
Prin fecundație se reface lotul cromozomial, caracteristic speciei, iar fiecare gamet, aducînd cu el jumătate din acest lot, stabilește sexul genetic al viitorului organism. La tipul pasăre, gameții femeli fiind heterogameți determină sexul.

La unele insecte (albina, viespea) femelele sînt diploide (2n) și provin din ovule fecundate, în timp ce masculii sînt haploizi și provin din ovule nefecundate. Acest fenomen a fost sesizat de Dzierzon (1845). De asemenea, se întîlnesc organisme la care are loc o alternanță de generații. Vara reproducerea se realizează asexuat, iar toamna apare generația ce se înmulțește sexuat, ce depune ouă de rezistență. Este cazul la *Philoxera caryaecaulis*. Toamna, datorită unei diviziuni celulare atipice, dintr-o celulă 2n=6 se formează două celule : una (2n=6) va da naștere unei femele, iar alta (2n=5) va da naștere unui mascul. Femela avînd 2 cromozomi ai sexului (XX) va forma gameți cu 3 cromozomi din care unul X, iar masculul va forma două tipuri de gameți cu 3 și 2 cromozomi.

La plante, problema determinării genetice a sexelor se ridică numai la speciile monosexuat-dioice la care există indivizi femeli și masculi. Cromozomii sexuali la plante au fost descoperiți de C. P. Allen (1917) la mușchiul *Sphaerocarpus donnelli*. Gametofitul femel, care este haploid, are 7 autozomi și un heterocromozom (Y) mic. Celulele sporofitului sînt diploide (14 A+XY), în urma diviziunii reducționale formîndu-se spori 7+X și 7+Y. Deși înmulțirea este asexuată, conține factorii sexelor M și F necesari pentru formarea organelor mascule și femele. Primele cercetări în domeniul eredității sexului la plantele dioice au fost efectuate de C. Correns (1907), experimentînd cu două specii de *Brionia* și anume *B. alba* și *B. dioica*. *B. alba* este hermafrodită (fiind monoică—2n=18+XX), iar *B. dioica* este dioică și prezintă ereditatea sexului de tipul *Drosophila*, indivizii femeli fiind homogametici, iar cei masculi heterogametici (2n=18+XX și 2n=18+XY) (schema 4, schema 5).

Cercetările întreprinse au dus la concluzia că și la alte plante determinarea sexului se desfășoară după tipul *Drosophila*. De exemplu la cînepă, în unele condiții, se observă fenomenul unei naturi sexuale duble,

planta masculă sau femelă potențial, avînd posibilitatea să-și exteriorizeze ambele sexe (♀=18A+XX și ♂=18A+XY). Pornind de la aceste observații E. Guyenot și V. Danciakoff (1935) au emis ipoteza că după toate probabilitățile factorii feminizați sînt localizați în cromozomi X, iar cei masculinizați în autozomi sau citoplasmă.



La *Melandrium album* sexul este determinat și de raportul dintre cromozomi X și Y (rap. X/Y) (genele feminizante sînt pe cromozomul X, iar cele pentru masculinitate pe cel Y).

La microorganisme mecanismul reproducerii sexuale este mai puțin specializat și prezintă o multitudine de mecanisme sexuale, iar în multe cazuri mecanismul cromozomial nu poate fi evidențiat.

Determinarea sexului la om

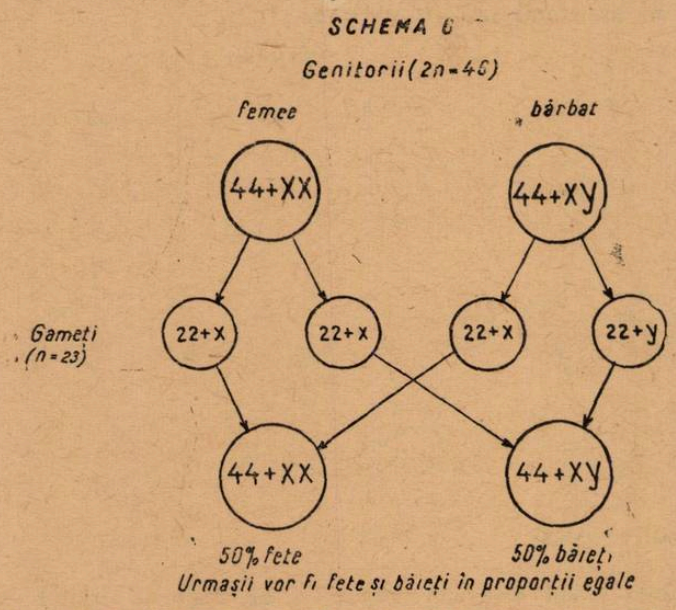
În 1956, J. H. Tijo și A. Levan, C. E. Ford și J. L. Hamerton, au găsit la om, în celulele somatice, 46 cromozomi (44 autozomi și 2 heterocromozomi), XX la femeie și X Y la bărbat. În procesul de gametogeneză se formează numai ovule 22+X și două feluri de spermatozoizi: 22+X și 22+Y, în proprție egală (schema 6).

ADN-ul cromozomial este factorul informator de structuralizare și de organogeneză a elementelor constitutive ale viitorului organism. La om sînt 44 de autozomi și un heterocromozom X. Pe baza acestei structuri cromozomiale se formează și prima formațiune sexuală a organismului — progonada —, care este însă hermafrodită. Pentru a se menține și evolua către o gonadă unisexuată este necesară prezența unei formule cromozomiale complete.

În cazul unei formule 44+XX progonada dezvoltă invariabil un ovar, iar în cazul formulei 44+XY, un testicul. Complexul XX conține deci factorii informatori necesari pentru a determina dominanța și dezvolta elementele feminine ale progonadei hermafrodite, iar gonozomul Y decide dominanța elementelor masculine și dezvoltă un testicul (gonozomii X sînt

ovarogenetici, iar Y orhigenetici). În continuare procesul sexual este preluat, prin hormonii săi, de gonadă.

Cercetările privind determinarea cromozomică a sexelor au evidenţiat existenţa şi a altor factori ce intervin în determinarea sexului.



Pe baza datelor experimentale, R. Goldschmidt a demonstrat influenţa citoplasmei asupra formării sexelor. Încrucişînd *Lymantria dispar* (omida păroasă a stejarului), originară din Europa, cu cea originară din Japonia, a obţinut, pe lîngă indivizi normali, şi indivizi intersexuaţi ; de aceea se observă un fenomen de revenire. Pe baza acestor experienţe a demonstrat că sexul este determinat de factorii masculinizatori din cromozomi X, iar cei feminizatori sînt localizaţi în cromozomul Y şi citoplasmă. Sub influenţa factorilor feminizatori din citoplasmă, are loc transformarea indivizilor cu constituţie cromozomică XY (femeli) în masculi şi a celor cu constituţia cromozomică XX (masculi) în femele.

Hormonii şi ereditatea sexelor

Rezultate interesante privind influenţarea sexului şi reversia sexului au fost obţinute sub acţiunea hormonilor sexuali — produs secundar al glandelor sexuale. Cercetările întreprinse la păsări, la care există posibilitatea transplantării ovarelor şi testiculelor de la un sex la altul — lipsind bariera antigen—anticorp, au condus la obţinerea unor modificări ale penajului şi cîntecului. Prin extirparea ovarelor de la o găină şi transplantarea lor la un cocoş castrat aceştia suferă modificările amintite şi chiar devin funcţionali — masculi şi respectiv femele. Acest lucru se observă în natură cînd din cauza unor maladii sînt distruse ovarele sau testiculele. Un exemplu interesant este cel descris de F. A. E. Grew la o găină care a produs ouă 3 ani după care a căpătat aspect de cocoş, devenind în cele din urmă funcţional. De asemenea, larvele de *Bonellia* sub acţiunea extractului de oviduct sau a hormonilor sexuali au suferit o inversiune sexuală. V. Preda şi Al. Crăciuneanu au tratat mormoloci de broască cu hormoni gonadotrop placentar şi din aceştia s-au dezvoltat numai femele.

Aceasta se datoreşte şi faptului că în mod normal masculii de broască au, pe lîngă testicule, o pereche de organe reduse, care sînt potenţial ovare

(organele lui Bider). Un exemplu interesant, care demonstrează rolul unor factori interni în procesul de sexualitate, îl constituie fenomenul de freemartinism descoperit de F. R. Lillie (1917). Acesta apare în cazul sarcinilor gemelare cu produşi heterosexuali şi cînd cele două placente fuzionează. Datorită unui schimb permanent de sînge între embrioni, embrionul mascul influenţează dezvoltarea sexuală a celui femel, tulburînd formarea organelor genitale femele şi favorizînd pe cele mascule. Produsele masculinizate ale embrionului mascul sînt dominante şi imprimă sensul dezvoltării embrionului genetic femel. Aceasta se datoreşte faptului că gonadele embrionilor au în prima parte a dezvoltării lor potenţialităţi pentru dezvoltarea spre ambele sexe, după care tipul cromozomial X X sau X Y începe să se manifeste prin intermediul hormonilor sexuali, astfel că indivizii devin femele sau masculi. Ulterior menţinerea sexului este determinată de prezenţa hormonilor sexuali, rolul cromozomilor sexuali fiind foarte redus.

Rolul condiţiilor de mediu

Condiţiile de mediu au de asemenea un rol hotărîtor asupra determinării sexelor, fapt demonstrat în mod elocvent la viermele marin *Bonellia viridis*. La acest vierme, femela are un corp globular cu diametrul de cca 5 cm şi o trompă de 10—20 cm, în timp ce masculul este foarte mic (1—2 mm) cu o organizare simplă trăind în trompa femelei, ca parazit. Ambii provin din larve perfect asemănătoare, care după o evoluţie identică se diferenţiază sexual, în funcţie de mediul în care se dezvoltă. Larvele care duc o viaţă liberă devin femele, iar cele ce se fixează pe trompa femelei devin masculi. Aceasta dovedeşte că oviductul produce substanţe care imprimă indivizilor masculinitatea. Pe această bază Novinski a reuşit să schimbe sexul larvelor acţionînd asupra lor cu un extract din oviduct, iar V. Danciakoff a provocat inversarea fenotipului sexual, acţionînd asupra larvelor cu hormoni feminini sau masculinizatori.

Se cunosc şi alte modalităţi de determinare a sexului pe cale necromozomială. Amintim fenomenul de protandrie — observat la unele animale. De exemplu, la scoica papuc masculul care reuşeşte să se împerecheze cu o femelă îşi păstrează sexul mult timp, în timp ce masculul ce nu-şi găseşte pereche, se transformă în femelă. Un alt exemplu interesant îl prezintă viermele *Merius subnigrescens*, la care determinarea sexului se realizează în funcţie de numărul de indivizi. Acesta depune ouăle pe frunze, care sînt mîncate de lăcuste, şi ajung astfel în intestinul lor. După ce are loc ecloziunea, larvele pătrund în corpul lăcustei, unde îşi completează dezvoltarea ducînd o viaţă parazitară pînă la maturitate. Sexul depinde de numărul de paraziţi din intestinul gazdei. Cînd se găsesc între 1—3 indivizi, aceştia se transformă în femele ce se reproduc partenogenetic. Între 4—23, rezultă mai multe categorii : masculi, femele şi intersexuali, iar cînd numărul lor depăşeşte 24, toţi devin masculi. Lumina, temperatura, umiditatea pot de asemenea influenţa formarea sexului. Prin schimbarea duratei zilei apar flori mascule sau femele pe plante de sex opus, reuşind să se mărească raportul de plante femele de la 50—80% (cînepă). Sub influenţa timpului ploios, a temperaturii scăzute şi luminozităţii reduse au apărut la porumb în mod natural modificări importante : flori femele în

inflorescența masculă și invers, ramificație a știuletelui, sterilitate a florilor, sau la *Triticum aestivum* au apărut spice ramificate (P. Raicu, 1956, 1960).

★

Descoperirea cauzelor determinării sexelor deschide perspectiva elaborării unor metode practice de dirijare artificială a sexului la animale și plante cu importanță economică deosebită (creșterea cantității de ouă, lapte, lînă, unt). Astfel, prin administrarea unor hormoni, la vacile sterpe se poate declanșa producerea de lapte, iar la păsări se poate neutraliza sau inversa fenotipul sexual (cocoșii sau rățoii sub influența xintofolinului sau stilbenului suferă un fenomen similar castrării, determinînd o îngrășare intensă).

O serie de biologi printre care Geddes, Thomson, Joyet-Lavergne, N. N. Ivanov au ajuns la concluzia că în formarea sexului un rol important îl are metabolismul diferit la cele două sexe (la femele predomină anabolismul, iar la masculi catabolismul). Hrănind femelele cu rații fiziologice alcaline (nutreturi verzi). iar masculii cu rații acide (nutreturi concentrate), care corespund necesităților fiziologice ale celor două sexe, s-a obținut în descendență un număr dublu de femele față de masculi (1 : 0,5) în timp ce hrănind masculii cu nutreturi verzi, iar femelele cu nutreturi concentrate raportul femele față de masculi este de 0,5 : 1,9 sau 0,2 : 1,7.

Biologul francez Joseph Stolkovschi a constatat că surplusul de potasiu în furaje consumate de vaci duce la nașterea unui număr mai mare de tăurași, iar surplusul de alcaline în furaje saturate cu calciu și magneziu duce la nașterea unui număr mai mare de viteluse.

Experiențele efectuate de V. K. Milovanov, B. B. Jegalev, V. Cristea au dovedit că formarea sexului depinde de puterea relativă a gameților masculi și femeli, în momentul fecundației, de gradul de vitalitate al zigoților, vîrsta părinților, gameților și sezonul împerecherii. Încrucișînd masculi de vîrstă optimă (vulpi și șobolani) cu femele tinere, raportul între descendenții de sex mascul și femel este de 1,7 : 1 (170 : 100), iar la încrucișarea inversă (femele vîrstă optimă, masculi tineri) raportul este de 0,34 : 1,0 (34 : 100) ; cînd sînt de aceeași vîrstă, raportul este de 1 : 1. B. Astaurov a reușit să influențeze sexul la *Bombix mori*. Astfel, punînd femelele în condiții diferite de temperatură a obținut ovule cu capacitatea de a se dezvolta partenogenetic, dînd femele, iar atunci cînd a iradiat ovule înainte de fecundație, după pătrunderea spermatozoidului (îndepărtînd astfel nucleul femel de la formarea embrionului), a obținut numai masculi.

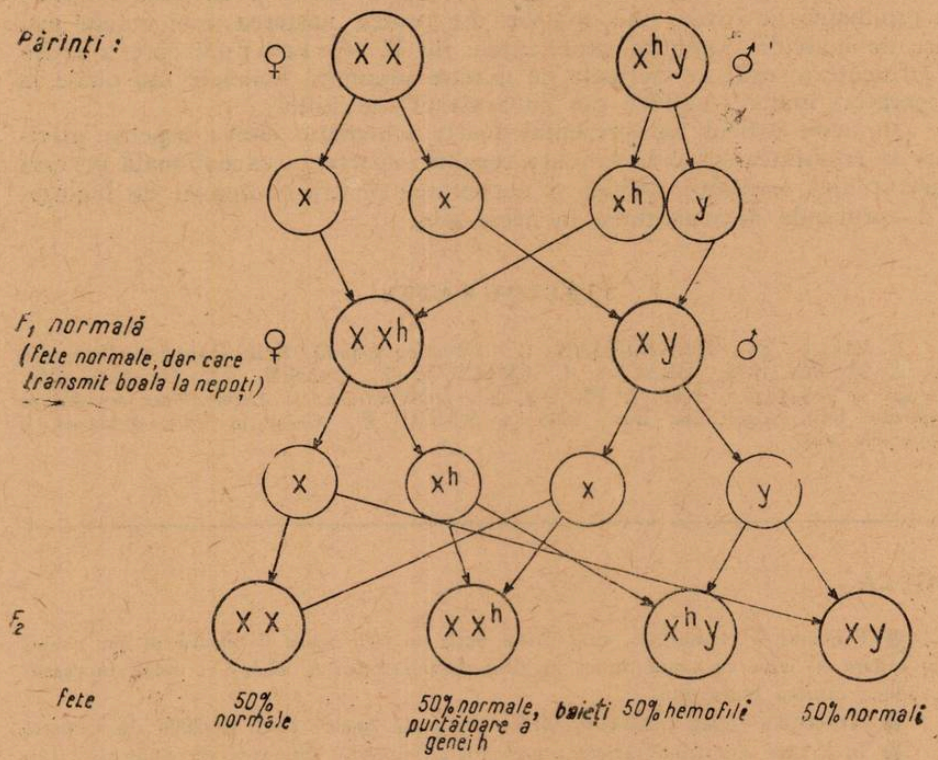
★

Descoperirea mecanismului cromozomial al determinării sexelor a făcut posibilă o altă descoperire și anume că unele caractere se transmit legate de un anumit sex. Amintim experiențele efectuate de E. B. Wilson (1925) care a încrucișat *Drosophila* de tip sălbatec cu ochii roșii cu o mutantă de *Drosophila* cu ochi albi (carater determinat de o genă recesivă W). La încrucișarea femelelor cu ochii roșii cu masculii cu ochi albi în F_1 apar femele cu ochii roșii. În F_2 apar femele cu ochii roșii, iar masculii jumătate sînt cu ochii roșii, jumătate cu ochii albi. La încrucișarea inversă (femele cu ochii albi cu masculi cu ochii roșii), în prima generație

femelele aveau ochii roşii, iar masculii ochii alb, iar generaţia a doua 50% din femele şi 50% din masculi au ochii roşii, iar ceilalţi 50% au ochii albi.

E. Guyénot arată că această situaţie rezultă din aceea că în primul caz genele R (ochi roşii) — dominanţi şi r (ochi albi) — recesiv, sînt localizate în heterocromozomul X. Într-un mod asemănător se moştenesc

SCHEMA 7



şi alte caractere şi însuşiri (forma ochilor, aripi rudimentare), descoperindu-se încă 140 de gene care urmează această cale de transmitere. Un exemplu interesant de transmitere ereditară a unor caractere legate de sex îl reprezintă la găini transmiterea culorii penajului prin încrucişarea raselor *Barred Pliymouth Rock* (penaj porumbac) şi *Lengsham* (penaj negru).

La om *pleşuvia* este un caracter ereditar provocat de prezenţa unei gene dominante B ce se manifestă numai la bărbaţi, deoarece aceasta devine activă numai în prezenţa hormonului sexual. Una din cele mai răspîndite maladii ereditare la om — *hemofilia,* se manifestă numai la bărbaţi şi se datoreşte lipsei unei enzime coagulante din sînge, astfel că orice hemoragie, cît de mică, este oprită cu mare greutate. Hemofilia este determinată de o genă recesivă „h" plasată pe cromozomul X (schema 7).

Aceiaşi cale de transmitere o prezintă daltonismul, ce se datoreşte prezenţei pe cromozomul X a unei gene recesive şi este determinat de

dereglarea procesului de formare a corpilor senzitivi pe retina ochilor, necesari pentru deosebirea culorii roşii de cea verde.

Din cele expuse, reiese că în determinarea sexelor intervin, pe lîngă mecanismul cromozomial, condiţiile mediului înconjurător şi hormonii sexuali. Cunoaşterea mecanismului determinismului sexual, prezintă în afara importanţei teoretice şi una practică. Pe baza cunoştinţelor acumulate, se întreprind cercetări pentru elaborarea unor metode practice de modificare experimentală a sexului. Astfel, pentru producţia de lapte şi ouă ar fi necesar să se nască mai multe viţele sau găini, în timp ce pentru creşterea producţiei de carne, lînă, mătase, din contră, naşterea unui număr mai mare de masculi. Amintim experienţele lui B. Astaurov care a reuşit să influenţeze sexul la viermele de mătase supunînd femelele sau ouăle la temperaturi înalte (+40°C) sau cu ajutorul radiaţiilor.

În acest articol am prezentat foarte schematic cîteva aspecte privitoare la ereditatea sexului, din care rezultă importanţa excepţională pe care o are studiul eredităţii sexului şi necesitatea pentru profesorii de biologie de a aprofunda documentarea în acest sens.

BIBLIOGRAFIE

1. MILCU, ŞT., MAXIMILIAN, C.: *Genetica umană*. Edit. ştiinţifică Bucureşti, 1966. 2. MANOLIU,M., DRACEA, I., CRĂCIUN, T., PAMFIL, C.: *Genetica*. Edit. didactică şi pedagogică, 1965, 3. PREDA, V.: *Determinarea şi diferenţierea sexuală la vertebrate*. Edit. Academiei, Buc., 1968. 4. RAICU, P.; *Genetica*, Edit. didactică şi pedagogică, 1967.

ŞTIAŢI CĂ...

● Pelicanii şi cormoranii, cînd prind peşti de talie mare îi aruncă în aer pentru ca în cădere să intre cu capul direct în gîtul păsării. Dacă ar cădea cu solzii în răspăr ar produce rănirea esofagului.

● Veveriţele strîng pentru proviziile de iarnă uneori pînă la 2000 de ciuperci.

● În Franţa, dat fiind rărirea numărului de ciocîrlii împuşcate de vînători, a luat fiinţă o societate de ocrotire a ciocîrliilor.

● Actul depunerii ouălor la păsări durează de obicei cîteva secunde. Obişnuit păsările depun ouăle în fiecare zi şi numai în cazuri excepţionale la intervale mai mari. Majoritatea păsărilor depun ouăle în primele ore ale dimineţii. Cucul însă depune ouăle la amiază. Numărul ouălor depuse variază în funcţie de specie. Astfel răpitoarele mari depun 1—2 ouă, pe cînd potîrnichea pînă la 22. O reglare a numărului de ouă este determinată şi de abundenţa hranei. Astfel anumite specii de bufniţe depun mai multe ouă atunci cînd există abundenţă de rozătoare (hrana de bază a bufniţelor) sau chiar două ponte, pentru ca în anii săraci în rozătoare numărul ouălor depuse să fie foarte redus.

● Un record în durata timpului de clocit îl deţine albatrosul, care clocește timp de 60 de zile, pe cînd cintezoii sau muscarii clocesc 12—13 zile.

Lucian Manolache, Bucureşti

FOLOSIREA ALGELOR CA SURSĂ DE HRANĂ PENTRU ANIMALELE DOMESTICE

Dr. *MIRCEA DINU*, prof. univ., ing. *BLAZENA VÎLCU*, asist. univ., Bucureşti

Pentru ca procesele vitale, creşterea şi dezvoltarea organismului animal şi obţinerea diferitelor producţii să se desfăşoare cu bune rezultate, raţia de hrană a tuturor animalelor trebuie să cuprindă variate cantităţi de substanţe proteice în funcţie de specie, categorie, stare fiziologică, natura şi calitatea produselor obţinute.

În situaţia de azi (concentrarea efectivelor de animale în unităţi mari zootehnice industriale, folosirea raselor specializate pentru diferite producţii şi aplicarea metodelor de creştere intensivă), nevoile de substanţe proteice în hrana diferitelor specii de animale au crescut simţitor. Deoarece asigurarea nevoilor de substanţe proteice — pe baza sporirii suprafeţelor agricole cultivate — şi creşterea producţiei medii la hectar sînt limitate, iar efectivele de animale trebuie să crească odată cu sporirea populaţiei şi ridicarea nivelului de trai, se ridică problema găsirii de noi surse de substanţe proteice menite să acopere deficitul anilor viitori. În acoperirea necesarului de substanţe proteice, săruri minerale şi vitamine o importanţă uriaşă o prezintă numeroasele specii de alge uni- şi pluricelulare care trăiesc în apele continentale, mări şi oceane şi care prin activitatea lor fotosintetizantă produc aproape 80% din substanţele organice sintetizate de plantele verzi pe glob.

Datorită importanţei pe care o prezintă algele pentru alimentaţia de viitor a oamenilor şi animalelor numeroşi cercetători s-au ocupat atît de cunoaşterea morfologiei, fiziologiei, ontologiei şi înmulţirii lor cît, şi de cultura lor artificială în laborator sau cu ajutorul unor instalaţii industriale capabile să asigure producţii apreciabile (R. Chedat, I. Grinţescu, R. Hardner, H. Witsch).

Interesul pentru studierea şi cultura algelor în masă se datoreşte faptului că substanţele organice ce alcătuiesc corpul lor au o mare valoare nutritivă prin conţinutul lor ridicat în substanţe proteice complete (cca 50% din substanţa uscată), glucide (33%), lipide (5%), săruri minerale (10%), vitamine şi alte substanţe. De asemenea, şi gradului deosebit de asimilare datorită faptului că ele nu conţin celuloză în structura membranei şi ca atare substanţa uscată se digeră aproape în întregime. Dezvoltînd ideea folosirii algelor în scopuri alimentare şi furajere, elaborată de R. Hardner şi H. von Witsch în 1942 şi dezvoltată de H. Spaclu şi H. Milner în 1948, s-au făcut progrese însemnate în cultura algelor unicelulare. În unele ţări ca Japonia, S.U.A., Italia etc. s-au obţinut rezultate foarte promiţătoare în cultura de masă a algelor atît în aer liber, cît şi în instalaţii industriale, stabilindu-se condiţiile optime ale mediului de cultură, intensitatea luminii, concentraţia de CO_2 şi temperatura adecvată, precum şi modul de folosire în hrana omului şi alimentaţia animalelor. În U.R.S.S. vara algele se cultivă în bazine — sub cerul liber —, iar în celelalte anotimpuri, în adăposturi iluminate artificial, folosindu-se diferite reţete de soluţii nutritive.

Recoltarea algelor se face atunci cînd cultura a atins un anumit grad de densitate. Uscarea se efectuează prin mai multe metode, dintre care cele uzuale sînt utilizarea razelor infraroşii, temperaturile scăzute sau expunerea la soare.

Deoarece praful de alge este foarte higroscopic, conservarea se face în depozite special amenajate spre a se evita alterarea.

Prin cultivarea în masă a speciilor de alge de apă dulce *Chlorella pyrenoidosa, Chlorella elipsoidea, Scenedesmus obliquus* etc. s-a obţinut cantitatea de 15—25 grame substanţă uscată, zilnic, pentru fiecare metru pătrat.

Din datele publicate de diferiţi autori, conţinutul de substanţe nutritive (în substanţa uscată) din făina de alge se situează în jurul următoarelor valori : substanţe azotate (56,7%), proteina pură (50,7%), proteina digestibilă (41,1%), glucide (36%), cenuşa (11,9%), lipide (6,9%).

Raportul dintre proteine şi glucide variază după gradul de aerare a culturilor, în sensul că la cele barbotate predomină proteinele (52—53%), iar în cele neaerate, glucidele (60—61%). În funcţie de gradul de luminozitate se modifică atît cantitatea de glucide (60—61% la întuneric şi 47—48% în culturile ţinute la lumină), cît şi raportul glucide/protide, care este de 2,9 la întuneric şi 1,5 la culturile ţinute la lumină.

În ceea ce priveşte valoarea nutritivă, aceasta este apreciată la cca 5.500 Kcal energie digestibilă per kg S.U. În cercetările sale L. Felfony (4) arată că valoarea nutritivă a algelor unicelulare este egală cu eficacitatea laptelui smîntînit.

Un colectiv de biologi japonezi, efectuînd cercetări pe scară largă în vederea utilizării făinii de alge în hrana omului, au stabilit că pîinea ce conţine alge marine exercită o influenţă favorabilă asupra organismului uman contribuind la îmbunătăţirea metabolismului, hematopoezei şi circulaţia sîngelui.

Specialiştii englezi au acordat o atenţie deosebită industriei de colectare şi prelucrare a algelor marine incluzînd făina de alge marine printre produsele de export.

În U.R.S.S., aproape de marea Barentz, se construieşte o mare uzină de prelucrarea algelor marine care va folosi mii de tone de alge anual. În unele regiuni, algele se cultivă în instalaţii speciale cu o capacitate de 10 tone pe zi acoperind necesarul de nutreţ proteic şi vitaminic pentru 2.000 capete taurine şi 5.000 capete porcine şi ovine zilnic. Savanţii de la Institutul biologic maritim din Murmansk au stabilit că alga marină *Fucus* — cea mai răspîndită — prelucrată sub formă de făină constituie o hrană deosebit de valoroasă în hrana diferitelor specii de animale.

Dintre algele marine folosite în alimentaţia animalelor un loc însemnat în S.U.A. îl ocupă *Macrocystis pyrifera* cunoscută sub denumirea de alga M.P. Pe baza experienţelor efectuate asupra acestei alge s-a constatat că ea are un conţinut ridicat de substanţe proteice, vitamine (îndeosebi A,D etc.) numeroase microelemente (crom, cobalt, mangan etc.). De asemenea, s-a precizat acţiunea acesteia asupra diferitelor specii de animale. În prezent algele marine sub formă de pastă sau uscate se folosesc cu succes în hrănirea animalelor asigurînd sporirea producţiei de lapte, de ouă, carne etc.

În multe state ale S.U.A. funcţionează instalaţii mari pentru cultura în masă, prelucrarea şi conservarea algelor, care asigură o producţie de 15—20 tone zilnic fiecare. La poligastrice, algele se administrează odată cu apa de băut, la porcine se include în nutreţul combinat, iar la păsări se foloseşte sub formă de făină granulată sau pastă — în funcţie de specie.

În Japonia, unde obţinerea algelor a luat o deosebită dezvoltare, se cultivă prin diferite sisteme alga unicelulară *Chlorella ellipsoidea* care

conține în substanța uscată 47—54% proteină, 20—23% hidrocarbonate și 19—29% grăsimi, săruri minerale (P,K,Mg,Fe etc.), pigmenți și clorofilă. Algele sînt folosite aici cu succes sub formă congelată sau fermentată la suine și sub formă de pastă (obținută prin precipitare cu alaun și centrifugare) la puii diferitelor specii de păsări.

Pe lîngă valoarea nutritivă superioară a algelor, care reiese din datele prezentate, acestea mai au și o valoare biologică ridicată. Aceasta se datorește în primul rînd conținutului favorabil în acizi aminați esențiali, care rămîne constant în tot ciclul de viață al algei.

Pe baza analizelor efectuate de către Combs s-a stabilit că Substanța Uscată din alga *Chlorella* (cu 40—44% proteine) conține următoarele cantități de aminoacizi în procente : arginina—2,1—2,4 ; histidina — 0,65 ; leucina—2,0—3,9 ; izoleucina—1,7 ; lizina—2,1—2,4 ; metionina—0,4 — 0,6 ; fenylalanina—1,8—2,1 ; treonina—1,9—2,1 ; triptofan—0,4—0,8 ; valina—2,5—2,7 ; glicina—2,2.

În ceea ce privește conținutul în aminoacizi al proteinei din alge, aceasta se poate compara cu cel din ouăle de găină și se apropie de conținutul proteinelor de originea animală, făcînd excepție doar metionina (care la alge se găsește într-o cantitate mai redusă decît la ouă). De asemenea, valoarea nutritivă a proteinei din alge poate fi comparată cu proteina laptelui praf cu care este egală sau superioară. Conținutul proteinei în aminoacizi variază după condițiile mediului în sensul că în culturile ținute la întuneric predomină arginina, histidina și lizina, iar în cele ținute la lumină glicina, alanina, acidul asparagic și metionina. În general la întuneric sînt sintetizați mai mulți aminoacizi, a căror moleculă conține o cantitate mai mare de azot. Din cercetările lui I. Krasnodebska a rezultat următorul conținut în aminoacizi al unor sușe de *Chlorella* și *Scenedesmus* (tabel nr. 1).

Tabel 1

Conținutul în aminoacizi al unor sușe de Chlorella și Scenedesmus, **exprimat în g/100 proteină (a) și g/1 kg substanță uscată (b). (Valori medii după** I. Krasnodebska, **1966).**

Aminoacizi	Suș e			
	CHLORELLA		SCENEDESMUS	
	a	b	a	b
Alanină	5,7	29,8	3,25	11,46
Arginină	5,14	26,19	4,29	18,34
Acid asparaginic	9,61	49,06	10,51	36,76
Citrulină	1,86	9,73	0,65	2,31
Fenylalanină	4,77	24,28	1,96	6,79
Glicină	4,01	20,43	2,45	8,31
Acid glutaminic	12,00	61,18	14,10	49,17
Hisitidină	1,96	9,99	1,60	5,53
Leucină+izoleucină	10,18	51,87	5,27	18,06
Lizină	5,85	29,81	5,60	19,42
Metionină	1,42	7,18	—	—
Ornitină	0,72	3,61	0,46	1,59
Serină	3,31	17,21	2,12	7,34
Treonină	4,72	24,04	2,89	9,98
Triptofan	2,05	10,40	2,29	8,03
Tirozină	3,81	16,78	1,93	6,78
Valină	4,56	23,21	2,24	7,70

Valoarea nutritivă a algelor este influențată în mod pozitiv și de calitatea lipidelor sale care conțin o cantitate sporită de acizi grași saturați comparativ cu alte furaje de origine vegetală, care sînt în general deficitare în această privință. Acizii grași nesaturați sînt în cantitate de 20—30 ori mai mare decît în lucerna uscată.

În sfîrșit tot din analizele efectuate de diferiți autori a rezultat că algele pot constitui o sursă bogată de vitamine și în special de vitamine A,D,C, și multe din grupa B. Așa de exemplu alga *Porphyra* conține 13,2—18,6 mcg vit. B_{12} (Hashimoto, citat de Bauer). Tot în această algă s-a mai constatat prezența unei cantități însemnate și de vitamina C, al cărei conținut este aproape egal cu cel din lămîie.

După datele publicate în literatura de specialitate rezultă că conținutul mediu al vitaminelor din alga *Chlorella* (în mg pe 1 kg) se prezintă astfel : caroten—1 300 ; vit. B_1—11 ; vit. B_2—24 ; vit. B_6—9 ; vit. B_{12}—0,02—2,07 ; vit. C—1 500—5 000 ; vit. D—1 000 ; vit. K—6 ; acid nicotinic—145 ; acid pantotenic—15 ; acid folic—485 ; biotin—0,1.

Algele conțin și o cantitate considerabilă de săruri minerale. Cantitate de cenușă reprezintă cca 10%, din aceasta cea mai mare parte fiind formată de P_2O_5. O particularitate demnă de reținut este acea că prin folosirea diferitelor soluții pe care sînt crescute algele se poate dirija conținutul lor în microelemente. Algele conțin de asemenea substanțe giberelinice, clorofilă 4—6%, o mare cantitate de beta caroten, precum și substanțe lipocrome active și inactive. Algele marine conțin și o cantitate apreciabilă de natrium-clorid și iod (0,08—0,76%).

În afara importanței pentru conținutul în substanțe organice și pentru alimentația animalelor, algele mai prezintă și avantaje însemnate din punct de vedere economic. Unul din acestea este capacitatea mare a algelor de a se înmulți. În condiții optime dintr-un m^2 se obțin în medie cca 25 g de alge uscate pe zi. Aceasta înseamnă că pe o suprafață de un ha cultivată s-ar putea obține în timp de un an cca 90.000 kg de alge uscate. Dacă avem în vedere că 50% din conținutul în substanța uscată a *Chlorellei* este proteină, rezultă că s-ar putea obține dintr-un ha al suprafeței de cultivare 45.000 kg proteină. Prin selecția unor specii productive se pot obține 100 kg substanță uscată pe zi per hectar, adică o producție anuală de 18—22 tone produse uscate din care 10 tone proteine.

Comparînd cantitatea de proteină obținută, dintr-o cultură de *Chlorella,* cu cantitatea de proteină obținută din plantele cultivate, vom observa o diferență însemnată în favoarea *Chlorellei.* De exemplu, cantitatea de fîn obținută de pe 1 ha conține cca 420 kg proteine (fînul avînd un conținut mediu de 7% proteină), în timp ce cantitatea de alge de pe un ha conține 45.000 kg.

De asemenea, algele folosesc energia solară pe unitatea de suprafață mult mai bine decît plantele cultivate, ceea ce are consecințe pozitive asupra productivității lor. De exemplu, porumbul și sfecla folosesc numai 1% din energia solară pe care o primesc, în timp ce algele pot folosi 4—7% din energia solară pe care o primesc în tot timpul anului.

Ca urmare a acestor avantaje, culturile de alge au fost folosite cu succes în alimentația animalelor domestice mai ales la diferite categorii de suine și păsări.

În acest sens au fost încercate diferite forme de administrare a algelor în alimentația animalelor. În primul rînd s-au administrat alge sub formă naturală în amestec cu apă de băut sau cu concentrate, constatîndu-se că au fost consumate cu plăcere. Algele se mai pot folosi uscate și măcinate sub formă de făină de alge sau sub formă de pastă care se obține prin centrifugare sau sedimentare. Sub formă de pastă însă trebuie păstrată la temperaturi reduse și consumată în timp scurt întrucît este expusă la alterare.

Rezultatele obținute privind introducerea algelor în alimentația animalelor domestice au dovedit că algele unicelulare pot fi folosite cu succes ca nutreț, atît pentru porcine și păsări, cît și pentru taurine și ovine.

Așa de exemplu H. F. Hintz și H. Heitman (7) administrînd alge unicelulare sub formă uscată la porcii în greutate de pînă la 50 kg, au constatat că algele conțin cam același procent de proteine ca și alte nutreturi proteice din rație (turte de sămînță de bumbac) și combinate cu orz ridică valoarea biologică a acestuia, iar calitatea proteinei în acest caz este comparabilă cu cea din făina de carne și oase.

I. Málek (9) cercetînd comparativ eficiența algelor pe puii în vîrstă de 14 săptămîni a constatat că în cazul administrării complementare a Torullei (drojdiei) sporul zilnic a crescut cu 29%, iar în cazul folosirii algelor cu 18% față de martor. Consumul de hrană pentru unitatea de spor a fost mai redus cu 22% în cazul Torullei și cu 17% în cazul Chlorellei față de martor, ca urmare a sporirii coeficientului de valorificare a hranei. La puii în vîrstă de 35 zile, cînd nevoile de proteine și în special de aminoacizi sînt deosebit de importante, cele mai bune rezultate se obțin prin asocierea Torullei cu algele.

Același autor administrînd făina de alge purceilor în vîrstă de 6 săptămîni (timp de 3 zile) a constat efectul său pozitiv atît în ce privește coeficientul de valorificare a hranei, cît și sporul zilnic în greutate.

Rezultatul experiențelor a fost următorul :

I lot Martor spor zilnic 204 g
II lot Alge spor zilnic 237 g
III lot Torulla spor zilnic 251 g
IV lot Lizină spor zilnic 259 g

M. Stotica (9) urmărind acțiunea algei *Chlorella* asupra creșterii puilor, în perioada de la ecloziune pînă la vîrsta de 28 zile, ajunge la rezultatele prezentate în tabelul 2.

B. B. Cook, E. Lau, B. Bailey au obținut amestecul de aminoacizi stabilit de F.A.O. pentru tineret animal prin amestecul biomasei de alge cu făina de cereale și praful de lapte.

De asemenea, Tkacev (18) administrînd la păsări alga *Chlorella* a realizat la puii de carne un spor în greutate de 20—35%, producția de ouă la găini a crescut cu 9%, iar greutatea ouălor cu 14% față de martor. Conținutul de caroten din ouă a crescut de 1,5—2 ori.

Același autor a administrat purceilor alga *Chlorella* și a obținut sporuri de greutate vie cu 20—30% mai mari față de lotul martor. Incluzînd făina de alge în hrana iepurilor a putut asigura un spor în greutate cu 35% mai mare decît la lotul lipsit de acest produs.

Tabelul 2

Lotul	Raţie de bază	Supliment	Greutate pui la 28 zile g	Consumul de hrană pt. 1 g spor
1	Raţie de bază	—	135	3,1
2	Raţie de bază	+10% Chlorella	262	2,4
3	Raţie de bază	+10% Chlorella şi 0,1% Metionina	298	2,3
4	Raţie de bază	+10% Chlorella 1,1% Metionina amestec vitaminic	292	2,3

I. A. Abakunova folosind în hrana puilor de găină biomasă uscată de alge unicelulare *(Chlorella pyrenoidosa* şi *Scenedesmus quadricauda)* în proporţie de 25% din valoarea proteică a raţiei (14% din greutatea raţiei) a constatat după 70 zile de administrare că puii au consumat făina de alge cu plăcere, au avut un ritm mai intens de îmbrăcare cu pene, au realizat o greutate corporală cu 14% mai mare decît loturile martor, un randament la sacrificare mai ridicat cu 3,2%, au avut în ficat o cantitate mai mare de caroten, iar creasta, bărbiţele, ciocul şi picioarele de culoare mai închisă (20).

Melger Arnaiz (Spania) analizînd compoziţia chimică a algei *Luminaria digitala* stabileşte un conţinut în cenuşe de 12,77%, proteină brută — 42%, grăsimi — 4,15%, cloruri — 4,15%, Ca—1,96%, P—0,38%, Mg—1,64%, oligoelemente (Cu, Fe, Mn, S, Mo etc.) şi precizează, în urma experienţelor sale, că făina din aceste alge este un furaj de mare valoare nutritivă în creşterea animalelor (21).

O. P. Bernstein, N. O. Moskova, E. I. Petrov arată că făina de alge este necesară în raţia de hrană a tuturor speciilor de animale datorită conţinutului în substanţe fiziologic active şi că în ultimul timp *Chlorella* se cultivă cu succes în diferite ferme, folosindu-se ca mediu nutritiv reziduurile fabricilor de spirt şi amidon. Adăugînd făina de alge unicelulare în raţia de bază a tineretului taurin, supus îngrăşării, s-a asigurat un spor în greutate de 33,2%, iar la porcine la 13,2% faţă de martor, precum şi un grad de valorificare a hranei mai crescut (22). În urma administrării acestei hrane la păsările ouătoare s-a constatat o creştere a greutăţii ouălor cu 14%, precum şi sporirea conţinutului de caroten cu 35—40% faţă de loturile ce au primit o raţie de hrană fără adaos de alge.

P. N. Neskubo (12) a întreprins cîteva experienţe privind administrarea algei *Chlorella* la rumegătoare şi suine. Algele s-au administrat sub formă naturală, cu apă de băut (la bovine şi ovine), în timp ce suinelor li s-au dat amestecate cu concentrate, în următoarele cantităţi : 5—6 litri la bovine pe cap/zi, 2 litri la ovine pe cap/zi, 3 litri la porcine. Re-

zultatele acestor experienţe au fost promiţătoare, datorită sporului suplimentar în greutate vie la animalele de experienţă, şi anume : cu 12—15 kg la taurine, 2—3 kg la ovine şi 5—8 kg la porcine faţă de lotul martor. Valoarea obţinută reprezintă cu 25—30% mai mult decît cea realizată de lotul martor, hrănit cu raţia fără adaos de alge. Consumul de hrană per kg spor a fost cu 22—26% mai redus la animalele ce au primit în raţie alge. B. Gritik administrînd vacilor de lapte suspensie de *Chlorella* în loc de apă de băut a constatat creşterea coeficientului de asimilaţie a raţiei de hrană şi sporirea producţiei de lapte cu 11%.

Studiile făcute de către Salnikova şi Taneasin (15) au arătat că 11 g de *Chlorella* satisfac necesarul porcilor în caroten, în timp ce 100—110 g *Chlorella* satisfac necesarul acestora în vit. B_1 şi 59 g în vit. B_2.

Aceeaşi autori au urmărit administrarea *Chlorellei* în hrana porcilor la îngrăşat, fie sub formă uscată în cantitate de 300 g pe cap/zi, fie sub formă de pastă (cu un amestec de 0,74% HCl+3% NaCl) în cantitate de 167 g. Rezultatele experienţelor au confirmat eficacitatea folosirii algei *Chlorella* în alimentaţia porcinelor. Porcii la care s-au administrat algele s-au comportat normal pe toată perioada îngrăşării realizînd sporuri de 550 g asemănător celor cu raţii ce conţineau făină de carne şi oase fără să se observe vreo influenţă negativă asupra calităţii cărnii la sacrificare. Printre altele s-a constatat că proteina digestibilă din *Chlorella* conservată a avut o digestibilitate mai ridicată decît cea din *Chlorella* uscată.

Avînd în vedere valoarea biologică deosebită a diferitelor specii de alge, reprezentată prin conţinutul ridicat în substanţe proteice, microelemente, vitamine şi alte elemente, producerea făinii de alge sau a pastei a depăşit stadiul de laborator şi în prezent constituie deja în unele ţări obiectul producţiei industriale.

Praful de alge în amestec cu alte alimente, căruia i se înlătură gustul şi mirosul caracteristic, se foloseşte în unele ţări ca sursă de proteine pentru nevoile omului şi va căpăta în viitor o importanţă din ce în ce mai mare. Folosit la animale sub diferite forme (suspensie, pastă, făină etc.) contribuie la asigurarea nevoilor de principii nutritivi (îndeosebi proteinele), la stimularea producţiei diferitelor specii de animale, la menţinerea sănătăţii şi sporirea productivităţii acestora.

În ţara noastră, nevoia creşterii cantitative a furajelor cu conţinut ridicat de proteină este o problemă de cea mai mare actualitate.

Cercetările efectuate în Bucureşti de colectivul Acad. N. Sălăgeanu şi la Cluj de colectivul Acad. Şt. Péterfi au dus la stabilirea unor instalaţii originale pentru cultura algelor aerofile în sistem de masă pe benzi rulante şi pe rotoare, la selecţionarea unor tipuri de alge ce asigură o producţie de 10—12 gr per m^2 pe zi etc. rezultate ce creează premisele trecerii de la faza de laborator la cea în sistemul industrial de mare capacitate şi introducerea lor în hrana diferitelor specii de animale.

Ţinînd seama de condiţiile climatice favorabile din ţara noastră, de cuceririle ştiinţifice privind prelucrarea şi conservarea algelor, obţinute în diferite ţări şi în unităţile din România se impune dezvoltarea unor obiective care să producă în cantităţi suficiente acest produs preţios pentru creşterea intensivă şi pe baze ştiinţifice a animalelor.

Considerăm că, alături de dezvoltarea industriei pentru producerea drojdiei furajere, întreprinderile pentru cultura şi obţinerea prafului de alge constituie sursa sigură pentru completarea furajelor proteice necesare unei alimentaţii raţionale a animalelor din ţara noastră.

BIBLIOGRAFIE

1. BAUNER şi col. : *Biologizace a chemizace zemědělstvi*, SZN, Praha, 1962, p. 164—168. 2. BOLDOR, O., NECŞOIU, V. : *Natura-seria Biologie*, nr. 2, 1963, p. 12—19. 3. CARDINALI, M. : *Avicoltura*, nr. 1, 1966, p. 85—88. 4. FELFONY, L. : *Takarmany bazis*, nr. 1, 1965. 5. FODOR, GY., RACZ, G. : *Rev. medicală*, nr. 7, (3), 1961, p. 305—307. 6. FODOR, GY., RACZ, G. : *Rev. medicală*, nr. 8 (1), 1962, p. 74—84. 7. HINTZ, H. F., HEITMAN, H., WEIR, W .C., TORELL, D. T., MEYER, Y. H. : *J. Anim. Sci.*, nr. 3, 1966, p. 675—681. 8. HINTZ, H. F., HEITMAN, H. : *Calif. Agric.*, nr. 2, 1965, p. 4—5. 9. MALEK, I. : *Biologizace a chemizace vyzivy zvirat*, nr. 1, Praha, 1965. 10. MOYSE, A., COUDERC, D., DORRAS, J., HAUSFATER, M. : *Journal des Recherches du C.N.R.S.*, nr. 35/1956, p. 177—192. 11. MOYSE, A. : *Journal de Recherches du C.N.R.S.*, nr. 36, 1956, p. 263—269. 12. NESKUBO, P. N. : *Jivotnovodstvo*, nr. 9, 1966, p. 45—56. 13. PÉTERFI, ST., NAGY-TOTLI, F. : *Rev. Natura-Seria Biologie*, nr. 4/1967, p. 3. 14. POP E., SĂLĂGEANU, N., PÉTERFI, ŞT., CHIRILEI, H. : *Manual de fiziologia plantelor*, Min. Inv. 1957. 15. SALNIKOVA M., TANEASIN, T. R. : *Svinovodstvo*, nr. 6, 1966. 16. SĂLĂGEANU, N. : *Rev. Natura-Seria Biologie*, nr. 5, 1962, p. 3—8. 17. STOTIC, A. M. : *Jivotnovodstvo*, nr. 3, 1960, p. 16—19. 18. TKACEV, I. F. : *Vestnik s.h. nauki*, nr. 2, 1966, p. 81—86. 19. VESACE, S. : *Agri. Digest.*, nr. 8, 1966, p. 34. 20. ABAKUMOVA, I. A. : *Sborn. rabot. Mold. Ucion*, VIII, U.R.S.S., 1966, p. 85—92. 21. MELGAR ARNAIZ, F. : *An. Inst. Investig. Vet. Madrid*, 16—17, 1967, p. 167—176. 22. BERNSTEIN, O. P., MOSKOVA, N. O., PETROV, E. I., GARDIENKO, M. F., SAPOSNIKOVA, T. M. : *Tvariun iţtvo Ukrain*, 39 (4), 1967, pg. 23—25.

UN NISETRU FĂRĂ COADĂ

În zona golfului Sulac (coasta de vest a Mării Caspice), a fost prins la adîncimea de 30 m un nisetru căruia îi lipseau vertebrele din zona cozii şi înotătoarea codală.

După toate probabilităţile această deformaţie a fost provocată fie de dezvoltarea anormală a zonei posterioare în stadiul embrionar, fie de o traumă. Cu toate acestea, peştele îşi ducea viaţa mai departe, folosindu-se de un organ nou de mişcare — o aripă sui generis — format pe seama dezvoltării în sectorul terminal al corpului a aripei dorsale şi celei anale (capetele distale ale acestora fac joncţiune între ele, fără a fi concrescute, astfel că între ele rămîne un interstiţiu neprotejat de 6 mm) şi care ca exterior se aseamănă cu cel de la teleosteenii de apă dulce.

Apreciind după greutate şi starea de îngrăşare, se poate spune că peştele s-a folosit bine de noul organ.

(după „Priroda", nr. 2, 1968, pag. 203)

PROBLEME ACTUALE DE MORFOLOGIE ŞI ANATOMIE A LEVURILOR

VICTORIA HERLEA, asist. univ., Bucureşti

Levurile sau drojdiile, fără a reprezenta un grup taxonomic bine delimitat al regnului vegetal, aparţin Fungilor unicelulari avînd anumite trăsături caracteristice ca grup, deşi din punct de vedere sistematic sînt încadrate în diferite clase. Drojdiile sînt considerate Eumycetes, a căror formă obişnuită şi dominantă este unicelulară ; ele se multiplică prin înmugurire şi se caracterizează prin capacitatea de a produce fermentaţii (9,14,21). Etimologia termenului, utilizat pentru aceste organisme în diferite limbi, îşi are originea în special în proprietăţile fermentative ale acestora. Cuvîntul englezesc „yeast" semnifică spuma ; expresia franceză „levure", de unde şi românescul levuri, este legată de liberarea bioxidului de carbon care împinge în sus sedimentul sau drojdia ce se formează în bere.

Celula de drojdie tipică este izolată, sferică, ovală sau alungită, în special în culturile bătrîne. R a h n consideră în medie celula de drojdie ca pe un elipsoid cu dimensiunile : $7{,}2 \times 5{,}6\mu$; $S = 118\mu^2$; $V = 118\mu^3$ şi greutatea $= 1{,}3 \times 10^{-10}$ g. Forma şi dimensiunile constituie trăsături importante de identificare a celulelor vegetative de drojdii, fiind utilizate drept caractere distinctive. S-a constatat la genul *Saccharomyces,* mai ales, existenţa unei anumite regularităţi a valorii medii suprafaţă/volum, care poate caracteriza cîteva tipuri morfologice, astfel încît există chiar unele tendinţe de aplicare a formei şi dimensiunilor medii ale celulei la morfotipizarea intraspecifică sau compararea tulpinilor strîns înrudite (12). Din punct de vedere al formei celulelor, există tulpini de drojdii monomorfe, dimorfe şi polimorfe, după cum sînt reprezentate de o formă celulară, două, sau diferite forme. Chiar în cadrul unei tulpini monomorfe însă, forma şi dimensiunile celulelor pot varia în general în funcţie de condiţiile de mediu, starea fiziologică, vîrsta şi gradul de ploidie al celulei. Pe lîngă forma tipică, eliptică a celulei, caracteristică pentru *Saccharomyces cerevisiae,* se întîlnesc o serie de alte forme care caracterizează diferite genuri şi specii de levuri : apiculată — *Kloeckera, Hanseniaspora, Nadsonia, Saccharomycodes ;* sferică perfectă — *Torula ;* triunghiulară — *Trigonopsis ;* elipsă alungită — *S. ellipsoideus ;* filamentoasă — *Candida, Ashbya, Endomyces* (4).

Din punct de vedere al organizării structurale, drojdiile au dat ocazia celor mai mari dezacorduri între citologi, în special în ce priveşte nucleul şi cromozomii lor. În general însă, de la T h. S c h w a n n (1837), considerat primul cercetător care a descris detalii asupra morfologiei drojdiilor, studiile de citologie a levurilor, iniţiate de J a n s s e n s şi L e b l a n c, au progresat. În prezent, cu excepţia structurii aparatului nuclear, citologia drojdiilor este în pas cu celelalte domenii ale citologiei şi citochimiei, contribuind la cunoştinţele generale asupra structurii şi fiziologiei celulare. În ultimele două decenii, cu ajutorul microscopiei electronice, a ultracentrifugării şi a diferitelor tehnici de fracţionare, care au permis studii biochimice asupra organitelor izolate din celulă, citologia şi biochimia au tendinţa de a conflua în caracterizarea diferitelor structuri anatomice.

Luînd ca unitate de structură celula aşa-numitelor „drojdii adevărate", la care aparţin următoarele genuri tipice : *Saccharomyces, Rhodotorula, Schizosaccharomyces, Candida (Torulopsis), Lipomyces* (16), se poate

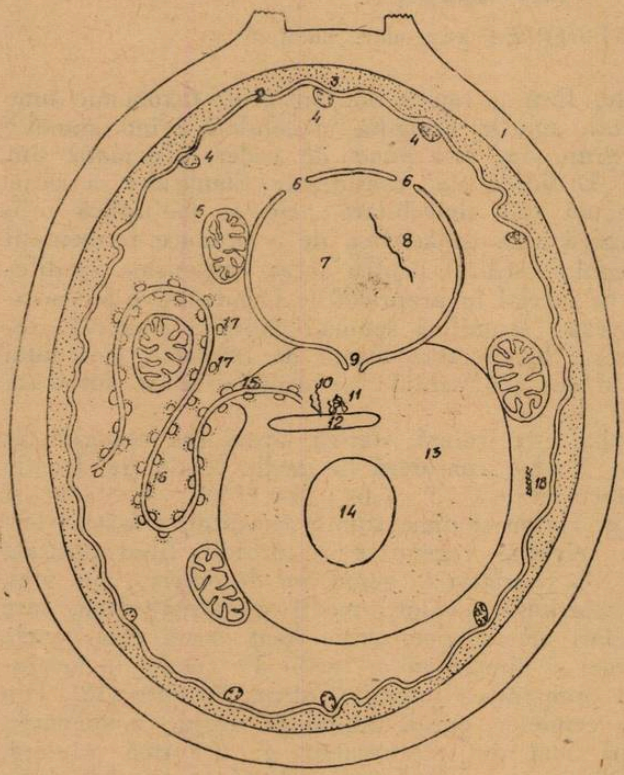


Fig. 1. Reprezentarea schematică a structurii interne a celulei de drojdie (după C. C. Lindegren) (16).
1 — Peretele celular ; 2 — membrana citoplasmatică ; 3 — strat de nucleoproteină ; 4 — mitocondrii mici ; 5 — mitocondrii mari ; 6 — deschideri ale fusului ; 7 — rezervorul fusului, homolog cromocentrului; 8 — ADN dispersat omogen în rezervorul fusului ; 9 — deschidere prin care cromozomii intră în vacuola nucleară ; 10 — ADN structural ; 11 — proteina receptoare ; 12 — baza histonică a cromozomului ; 13 — vacuola nucleară ; 14 — nucleolul ; 15 — locul de ieşire a reticulului endoplasmic din vacuola nucleară în citoplasmă ; 16 — reticul endoplasmic ; 17 — ribozomi ; 18 — ARN de transfer.

spune că aceasta are, în mare, structura internă a celulelor plantelor (fig. 1 şi 2).

În cele ce urmează ne vom referi la particularităţile diferitelor formaţiuni structurale ce caracterizează celula levurilor.

Materialul capsular, observat pentru prima dată la levuri de către Hansen, este reprezentat de substanţele mucilaginoase aflate în exteriorul celulelor anumitor genuri. Acesta poate avea forma unei mase nedefinite în care sînt incluse celulele, sau poate lua forma unei capsule mai mult sau mai puţin bine definite, cum este la drojdia patogenă *Cryptococcus (—Torulopsis) neoformans*. La genul *Zygosaccharomyces* capsula se formează mai ales prin cultivarea în medii cu concentraţii mari de zaharuri. Materialul capsular poate fi de natură polizaharidică ; la *Torulopsis neoformans* şi *Torulopsis rotundata* el constă dintr-un pentozan şi amiloză (9).

Peretele celular, regiunea cea mai externă a celulelor de drojdii necapsulate, reprezintă aproximativ 1/7 din diametrul lor şi aproximativ 15% din greutatea uscată. Grosimea peretelui celular variază în funcţie de condiţiile de cultivare (6) şi vîrsta celulelor, care, pe măsura înaintării favorizează îngroşarea peretelui (3). Peretele celular este un înveliş tare, flexibil şi elastic, această din urmă însuşire fiind dirijată enzimatic. Datele de structură şi compoziţie chimică ale peretelui celular au fost furnizate prin extragerea selectivă a componenţilor săi, urmată de colorare şi microscopie electronică. În compoziţia chimică a peretelui celular intră polizaharide reprezentate de manan, un component azotat de tipul glucozaminei şi de asemenea chitină în proporţie de 3%. Peretele celular con-

ţine şi proteină legată de complexul glucomananic. Sulful există în această proteină sub formă de legături S-S, sau sub formă de grupări -SH. Prin oxidarea şi reducerea complexului proteic al membranei celulare au loc schimbări reversibile ale proprietăţilor ei elastice. Reducerea proteinei care conţine grupe disulfidice este o parte a mecanismului molecular de diviziune celulară (11). Microelectronografiile obţinute mai ales prin secţionarea pereţilor celulari izolaţi arată că peretele celular este stratificat (2 ; 3), sau pe microelectronografiile efectuate în stadii succesive de hidroliză alţi autori demonstrează existenţa unui model în mozaic, în care glucanul şi chitina formează o reţea de bază, structurală, care se întrepătrunde cu un mozaic de proteină, glucozamină şi manan. Structura straturilor moleculare ale membranei celulare poate fi poroasă, pentru a asigura pătrunderea în citoplasmă a substanţelor nutritive. Asociate de învelişul extern al celulei de drojdie există diferite sisteme enzimatice hidrolizante, în special invertază. Prezenţa în perete a enzimelor specifice care îndeplinesc rolul de transportori, poate grăbi de asemenea procesul de pătrundere a substanţelor nutritive în celulă. Astfel, membrana celulară este un adevărat sistem fizico-chimic şi nu barieră mecanică ce separă celula de mediu (3).

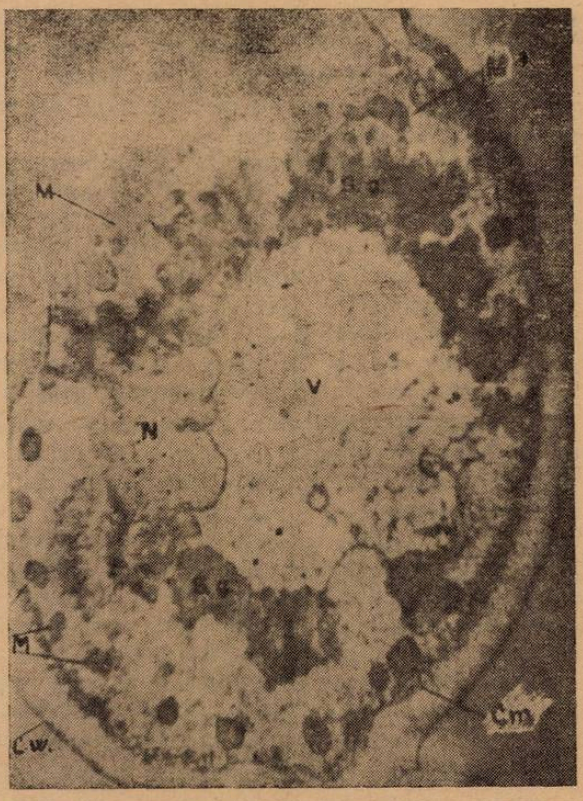


Fig. 2. Electronomicrografia unei secţiuni prin *Saccharomyces cerevisiae* (după Agar şi Douglas, 1957). Structura intracitoplasmatică este indicată de prescurtările : c.w. — perete celular ; cm — mebrana citoplasmatică ; M — mitocondrii ; N — nucleu ; S.g. — granulaţii de rezervă (lipidice) ; V — vacuolă.

Pe suprafaţa peretelui celulelor înmugurite se observă foarte bine la microscopul electronic cicatricele de formare a mugurilor (2), studiate amănunţit de Barton în 1950 şi considerate de Mundkur entităţi morfologice distincte şi diferite în ce priveşte compoziţia chimică faţă de restul peretelui celular. Ele sînt formate dintr-un polizaharid hidrosolubil caracteristic. Semnalăm că pe baza unor date de biochimie şi genetică, Rose sugerează că modificările chimice ale peretelui celular, în urma formării cicatricelor mugurale, pot fi parţial responsabile de aglutinarea unor drojdii.

Protoplastul drojdiilor, reprezentat de totalitatea constituenţilor celulari, care rămîn după îndepărtarea peretelui celular, poate fi obţinut în

urma tratării celulelor cu suc intestinal de melc. Studiile lui Edy şi Williamson (1957) au arătat că protoplaştii sînt capabili de metabolism activ ; ei pot sintetiza acizi nucleici şi proteine (inclusiv enzime) şi pot fi supuşi unui tip de diviziune. Ei nu sînt totuşi capabili de a regenera pereţi celulari noi (21).

Membrana citoplasmatică. Grosimea totală a membranei citoplasmatice a fost evaluată la 80 Å. Membrana citoplasmatică se evidenţiază la microscopul electronic ca o structură ondulată (1) sau netedă (Hashimoto ş.a.), care se găseşte imediat dedesubtul şi în strînsă asociere cu peretele celular. În anumite condiţii, însă, permite acumularea unui strat de nucleoproteină, la nivelul căruia imediat sub peretele celular există mai multe enzime hidrolizante. Membrana citoplasmatică sau plasmalema, constă (la microscopul electronic) din două straturi externe electronoopace, separate de un strat intermediar mai gros şi mai puţin dens la electroni.

Compoziţia sa chimică este reprezentată de un complex lipoidoproteic, ribonucleoproteide şi compuşi ai calciului, trăsătura cea mai distinctivă a plasmalemei celulelor de drojdie fiind conţinutul său în polizaharide. Membrana joacă un rol de barieră celulară care reglează intrarea în celulă şi ieşirea diferitelor substanţe solubile în mediu, sau în protoplasmă. Tehnica specială a preparatelor de microscopie electronică, obţinute pe baza mulajului prin îngheţare, a permis evidenţierea unor particule globulare ce acoperă plasmalema (particule de mananproteină) implicate în sinteza peretelui celular. S-a sugerat chiar că aceste particule reprezintă molecule de enzime care sintetizează substanţele polizaharidice ale peretelui celular. În plasmalemele izolate după tehnica amintită s-a demonstrat activitatea specifică a unei singure enzime, adenozintrifosfataza (15).

Citoplasma celulelor de drojdie este în esenţă asemănătoare cu cea a celulelor plantelor şi animalelor. Ea este separată de peretele celular şi nucleu prin membrana citoplasmatică şi respectiv, membrana nucleară. Această formaţie structurală conţine un sistem complex de organele şi structuri membranoase, sediul unor funcţii metabolice organizate ale celulei. Condiţiile de cultivare a celulelor de drojdie influenţează asupra structurii citoplasmei, care se prezintă deosebit, după cum drojdiile se dezvoltă în aerobioză sau în anaerobioză. În interiorul citoplasmei nu se observă deplasarea granulelor, mişcările intracitoplasmatice la levuri lipsesc (20). În citoplasmă şi în organelele ei au loc cele mai importante procese enzimatice.

Reticulul endoplasmic. În 1963, Moor şi Mühlethaler au descris reticulul endoplasmic al celulelor de drojdie, în special din faza staţionară, ca un sistem membranos dublu care poate fi conectat la membrana nucleară externă şi poate fi perforat de pori. S-a observat că reticulul endoplasmic apare foarte bine dezvoltat în celulele crescute în anaerobioză.

Secţiunile ultrafine la microscopul electronic au dovedit că acest sistem membranos dublu îşi poate avea originea în membrana nucleară şi că aceste două sisteme membranoase, ca şi membrana vacuolară, sînt toate înrudite sau probabil de origine comună. Canalele reticulului endoplasmic pot să fie ocupate sau nu de ribozomi (6). Într-un studiu recent (19) al diviziunii sincronizate a celulelor de *S. cerevisiae*, la microscopul electronic, pe preparate obţinute pe baza mulajului prin îngheţare, H. Moor a demonstrat rolul reticulului endoplasmic, ca iniţiator al formării mugu-

rilor celulelor de drojdie. Această funcție a reticulului endoplasmic al drojdiilor se realizează grație conținutului enzimatic al veziculelor ce se formează din reticulul endoplasmic, într-o anumită fază din ciclul de dezvoltare al celulei (fig. 3,4). Aceste vezicule conțin protein-disulfid-

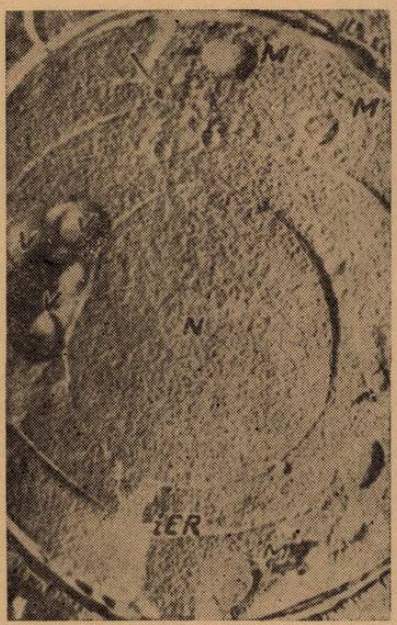


Fig. 3. Celulă de drojdie fotografiată la microscop electronic, în urma tratării ei pe baza tehnicii mulajului prin înghețare. Săgeata indică formarea de mici vezicule în dreptul deschiderii învelișului de reticul endoplasmic (iER), cu rol esențial în formarea mugurelui (după M o o r, 1967).

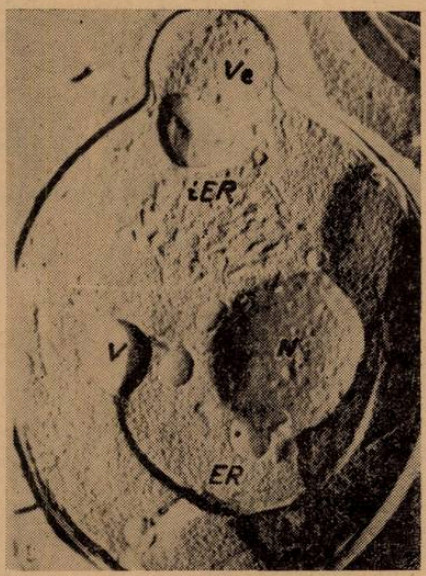


Fig. 4. Celula de drojdie în faza inițială a formării mugurelui prezentînd vezicule (Ve), reticul endoplasmic ce proliferează (iER) și un înveliș de reticul endoplasmic, redus (ER) (după M o o r, 1967).

reductază, identificată de N i c k e r s o n și F a l c o n e (1950) ca enzimă de diviziune celulară la drojdii.

Ribozomii sînt reprezentați de particule strîns asociate cu reticulul endoplasmic al celulelor de drojdie, a căror existență a fost precis stabilită prin metode biochimice (C h a o și S c h a c h m a n, 1956).

Ribozomii asigură sinteza proteinelor pe seama aminoacizilor activați în sistemul mitocondrial. Acizii ribonucleici de transfer transportă aminoacizii activați pe ribozomi. Ribozomii pot sintetiza proteina numai în cazul în care sînt încărcați cu ARN-mesager cu care formează polizomi. Fixîndu-se pe ribozomi, ARN-mesager servește drept matrice pentru sinteza proteinelor. În acest mod, toți ribozomii au capacitatea de a sintetiza marea majoritate a proteinelor cunoscute, în funcție de matricea care li se asociază. Aranjarea ribozomilor pe reticulul endoplasmic poate ușura acest proces (10).

Fig. 5. Secţiune printr-o celulă de *Rhodotorula rubra* în fază de creştere, inclusă în metacrilat şi fixată cu K MnO_4. Se observă bine structura internă a unei mitocondrii în secţiune. (Microelectronografie realizată de prof. Marquardt, Univ. Freiburg i. Br. la un microscop electronic Opton EM 9A).

Mitocondriile din celulele drojdiilor sînt asemănătoare celor din celulele organismelor superioare (7). Mitocondriile tipice la drojdii apar pe microelectronografiile celulelor crescute în condiţii de aerobioză, sub forma unor corpuri circulare sau eliptice, măsurînd cca 0,5μ × 0,25μ. Ele sînt învelite într-o membrană dublă, din care cea internă se pliază spre interior, formînd aşanumitele creste (fig. 5). O serie de autori (Bautz, Hagen, Marquardt) au constatat existenţa unei relaţii directe între activitatea respiratorie a celulei de drojdie, numărul şi tipul particulelor pe care le-au identificat drept mitocondrii. Mitocondriile tipice sînt cele mai abundente în celulele din faza staţionară de creştere care au fost crescute în aerobioză. În celulele crescute în anaerobioză sau la celulele crescute în concentraţii mari de glucoză apar diferite sisteme membranoase şi precursori mitocondriali reprezentînd stadii din dezvoltarea mitocondriilor care conţin sisteme enzimatice respiratorii incomplete. În aceste formaţiuni structurale au loc procese de bază legate de metabolismul oxidativ şi energetic : ciclul acizilor tricarboxilici, sistemul citocromic, sistemul de fosforilare oxidativă şi de oxidare a acizilor graşi. S-a stabilit astfel că mitocondriile din celula de *S. cerevisiae* iau parte în mod direct la sinteza lipidelor (11). Există de asemenea probe care sugerează posibilitatea participării lor în sinteza proteinelor şi mai ales a nucleoproteidelor (7).

Ephrussi consideră mitocondriile sediul eredităţii extranucleare. S-a presupus că atît mitocondriile, cît şi ribozomii derivă din reticulul endoplasmic.

Polifosfaţii reprezintă o substanţă de rezervă energetică ce apare sub forma unor picături mici, deformabile, care pot conflua (fig. 6). În condiţii de înfometare dispar. La microscopul electronic se recunosc uşor pe secţiuni, datorită permeabilităţii mari pentru electroni (7). Ei joacă un rol important în metabolismul drojdiilor conţinînd legături macroergice care

acumulează energie. În cursul creşterii drojdiilor pe mediu fără fosfor, sinteza acizilor nucleici se face în întregime pe seama polifosfaţilor. Există şi date cu privire la participarea polifosfaţilor în metabolismul glucidic. De conţinutul în polifosfaţi al organismului depinde activitatea lui vitală : creşterea şi înmulţirea.

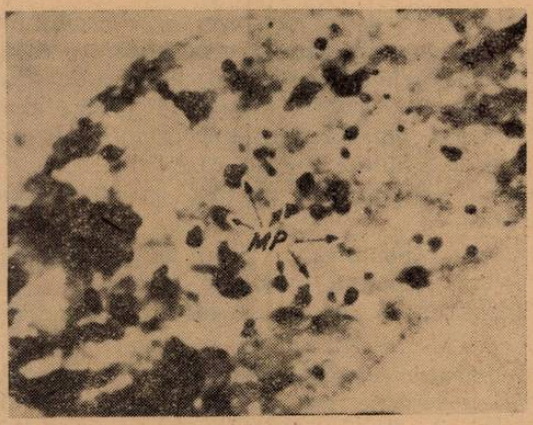


Fig. 6. Incluzii de polimetafosfaţi (MP) la *Saccharomyces cerevisiae* (după Hagedorn, II, 1964).

Glicogenul sub formă de granulaţii refrigente se acumulează în celulele mai bătrîne (fig. 7). El constituie rezerva hidrocarbonată a drojdiei, forma normală în care este conservată hrana şi, dispare în cursul înfometării. Este repartizat în citoplasmă şi în condiţii optime se depozitează în vacuole. Glicogenul poate reprezenta maximum 39% din greutatea uscată a celulelor de drojdie, în medie reprezintă însă 3%.

Grăsimile apar sub formă de globule refrigente, în citoplasma celulelor hrănite cu zaharuri şi puţin azot. La drojdiile fermentative nu sînt normal evidenţiabile, dar la alte cîteva specii fuzionează treptat pînă cînd umplu celula. Astfel, în unele cazuri grăsimile pot reprezenta 50% din greutatea uscată a celulelor (7).

Vacuola este structura cea mai proeminentă a celulei, care a fost controversată în ceea ce priveşte natura ei fizică şi chimică de la începuturile studiilor de citologie a drojdiilor. Poziţia ei este adiacentă la corpul bazofil, Feulgen-pozitiv, la fel de controversat şi denumit diferit : „nucleu", „centrosom", sau „fus", deşi în majoritatea cazurilor, cele două corpuri sînt separate prin membrane distincte (6). O concepţie mai actuală consideră cele două corpuri împreună formînd nucleul complet, ele comunicînd printr-o deschidere. Există dovezi că cele două membrane, ca şi cea a reticulului endoplasmic, au o origine comună şi s-a sugerat că vacuola poate fi considerată ca o specializare a reticulului endoplasmatic. Rezultatele cercetărilor au arătat că vacuola serveşte pentru depozitarea surplusului metaboliţilor, ca şi pentru compuşii inerţi, re-

Fig. 7. Glicogenul sub formă de glicoproteide (6) vizibile într-o secţiune de *Schizosaccharomyces octosporus* (după Hagedorn, II, 1964).

prezentînd astfel un rezervor de substanţe. O particularitate caracteristică a vacuolei de drojdie o constituie prezenţa în ea a metacromatinei. Membrana vacuolei posedă mecanisme de transport active, manifestînd o selectivitate superioară, diferită de aceea a membranei citoplasmatice. S-a mai dovedit rolul de regulator osmotic al vacuolei ca şi rolurile de loc de sinteză a acidului nucleic, care este secretat apoi în citoplasmă ; de asemenea, rolul de organelă în care îşi au originea reticulul endoplasmic şi ribozomii.

Majoritatea studiilor pe celulele de drojdii vii au arătat că vacuola este o structură constantă, dar care se supune anumitor modificări caracteristice, în funcţie de diferitele faze din ciclul de creştere şi sporulare.

Mc Clary, Lindegren, ca şi alţi autori, au descris şi au fotografiat modificările dinamice, caracteristice ale vacuolei în cursul formării ascosporilor, care au indicat un rol foarte activ al vacuolei în ciclul vital al celulei.

Din punct de vedere citologic, vacuola este structura cea mai evidentă a celulei necolorate şi de asemenea o structură mai delicată, astfel încît păstrarea ei este frecvent utilizată drept criteriu pentru corectitudinea tehnicilor de fixare.

Nucleul. De la Schleiden, care a stabilit în 1849 că celula de drojdie are un nucleu, controversa asupra identificării precise a acestui nucleu este încă nerezolvată. Luînd în consideraţie diferite păreri ale citologilor contemporani, referitoare la structura şi funcţia vacuolei şi aparatului nuclear bazofil, extravacuolar (diferit denumit) putem sintetiza trei concepţii :

1. este considerată nucleu, vacuola care conţine nucleolul şi cromozomii suspendaţi în citoplasmă, în timp ce corpul adiacent bazofil, Feulgen-pozitiv dinspre capătul de înmugurire al celulei este fusul (13) ; în cursul diviziunii, cromozomii migrează din vacuolă spre fus, unde apare diviziunea prin mitoză obişnuită (sau meioză) în interiorul unei membrane nucleare permanente care se divide prin strangulare ;

2. este considerat nucleu corpul bazofil adiacent vacuolei care este un corp vezicular conţinînd cromatină difuză şi se divide prin simplă alungire şi strangulare a unei membrane nucleare permanente, fără formarea cromozomilor în sensul propriu-zis al cuvîntului ;

3. este considerat nucleu corpul bazofil, extravacuolar, asemănător nucleului celulelor organismelor superioare. Se divide prin mitoză şi meioză tipică în interiorul unei membrane nucleare permanente.

În ciuda diferenţelor în ce priveşte identificarea nucleului şi structurii sale, citologii au considerat totdeauna că acest nucleu se aseamănă cu cel al organismelor superioare, prin delimitarea sa de către o membrană. Datorită acestei caracteristici, drojdiile sînt organisme eucariote, spre deosebire de bacterii care sînt procariote. Prin aceasta, ca şi printr-o serie de însuşiri fiziologice mai ales, drojdiile sînt organisme mult mai evoluate în raport cu bacteriile. Detaliile de structură ale membranei nucleare a drojdiilor au fost prima oară relevate de micrografiile electronice ale lui Agar şi Douglas, în 1957 (1). S-a constatat în general integritatea învelişului nuclear în decursul ciclului vital al celulei şi diviziunea sa prin alungire şi strangulare.

Dat fiind dovezile care sugerează originea comună a celor două structuri (vacuola şi corpul extravacuolar) sau cel puţin a membranelor care le înconjoară, concepţiile menţionate mai sus devin mai curînd o problemă de interpretare. Diferenţe mai serioase există în observarea şi interpretarea structurii interne a nucleului, în special în ce priveşte organizarea şi procesul de diviziune al cromatinei.

Studiile citologice cele mai convingătoare asupra nucleilor şi cromozomilor la drojdii, au fost realizate de Levan, De Lamater şi mai ales de Lietz, care au observat neîndoielnic cromozomi adevăraţi în mitoză şi meioză. Cercetările lui De Lamater (5) întăresc părerea după care, organizarea nucleului drojdiilor corespunde cu cea descrisă şi acceptată pentru ceilalţi Fungi.

Sporul drojdiilor constituie o structură facultativă în celulă, fiind prezent numai la drojdiile sporogene. Referindu-se la ascospor — cea mai caracteristică formă de spor a drojdiilor sporulate — acesta este de fapt o celulă de tip special, care se întîlneşte ca o structură funcţională biologic normală în ciclul vital al drojdiei, diferită (ca funcţie) de celula mamă. Transformările care au loc în interiorul celulei ducînd la formarea sporilor sînt descrise de Miller ş.a., pe baza observaţiilor la microscopul cu contrast de fază şi cu ultraviolete.

Pe micrografiile electronice, sporii maturi prezintă în secţiune un perete dublu, cu un exospor osmofil, datorită conţinutului mare de lipide, avînd o grosime de 400 Å şi un strat intern (endospor) omogen, de 3000 Å (6). În interiorul său se observă toate organitele : nucleu, mitocondrii, vacuolă, substanţe de rezervă şi membrana citoplasmatică (6,8) (fig. 8 şi 9).

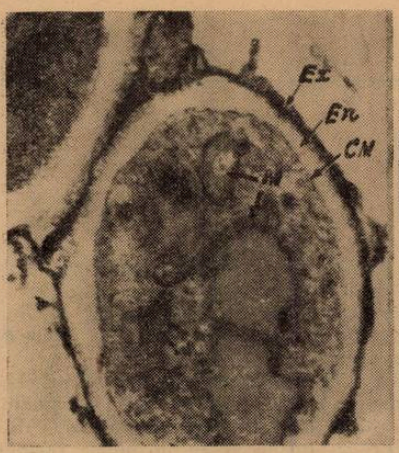


Fig. 8. Ascospor de *Saccharomycedes ludwigii.*

Se observă în secţiune exosporul (Ex), endosporul (En), membrana citoplasmatică (CM) şi mitocondrii (M) (după Haghedorn, I, 1964).

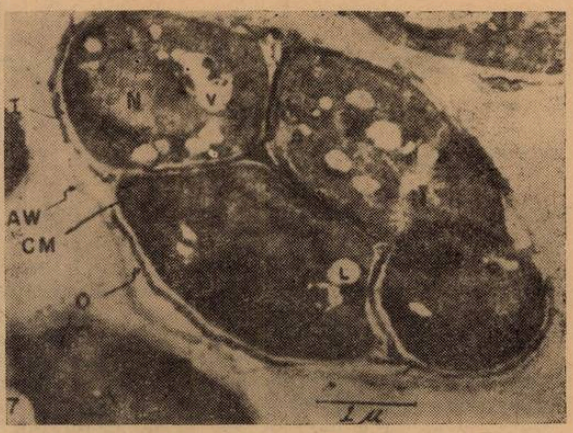


Fig. 9. Ascospori în germinare, manifestînd o umflare tipică în interiorul ascei.

În interiorul sporilor se observă structurile caracteristice corespunzînd prescurtărilor; AW — peretele ascei; CM — membrana citoplasmatică; O — învelişul extern al sporului; I — învelişul intern al sporului; N — nucleu ; V — vacuolă ; L — incluzii lipidice (după Hashimoto et al., 1958)

Datorită semnificaţiei biologice a sporului, ca formă de reproducere a levurilor (18), prezentarea detaliată a acestei structuri îşi are locul în cadrul capitolului de reproducere.

Organizarea structurală generală, relativ complexă a celulelor de drojdii, la care ne-am referit, constituie baza anatomică a activităţilor fiziologice specifice levurilor — microorganisme cu largi aplicaţii practice în diferitele ramuri ale industriei.

BIBLIOGRAFIE

1. AGAR, H. D. and DOUGLAS, H. C.: *J. Bact.*, 73, 1957, p. 365—375. 2. AGAR, H. D. and DOUGLAS, H. C.: *J. Bact.*, 70, 1955, p. 427—434. 3. BARTHOLONEW, J. W. and LEVIN R.: *J. Gen. Microbiol.*, 12, 1955, p. 473—477. 4. De BECZE G. I.: *Wall. Lab. Comm.*, XXII, 77, 1959, p. 103—123. 5. De LAMATER, E. D.: *J. Bact.* 60, 1950 p. 321—332. 6. HAGEDORN, H.: *Protoplasma*, I, LVIII, 2, 1964, p. 251—268. 7. HAGEDORN, H.: *Protoplasma*, II, LVIII 2, 1964, p. 270—285. 8. HASHIMOTO, T., CONTI, S. F. and. NAYLOR, H. B.: *J. Bact.*, 76, 4, 1958, p. 406—416. 9. INGRAM, M.: *An introduction to the Biology of Yeasts. Pitman & sons.* Ltd. London, 1955. 10. KARLSON, P.: *Scurt manual de biochimie pentru medici şi naturalişti.* Edit. med., Buc., 1967, p. 154—156, 349—351, 105—107. 11. KONOVALOV, S. A.: *„Biochimia drojdiei". Piscepromizdat,* Moskva, 1962, p. 13—28, 99—150, 166—195. 12. KRATOCHVÍLOVÁ, A. K., POKORNA, M.: *Biológia*, XIX, 10, Bratislava, 1964 p. 778—789. 13. LINDEGREN, C. C.: *Bact. Revs.*, 9, 1945, p. 131—133, 136—143. 14. LODDER, J. et. al.: *„The Chemistry and Biology of Yeasts"*, edited by A. H. Cook, Academic Press Inc. Publishers, New York, 1958, p. 1—7. 15. MATILE, P., MOOR, H., MÜHLETHALER, K.: *Arch. Mikrobiol.*, 58, 1967, p. 201—211. 16. McTCLARY, D. O.: *Bot. Rev.*, 30, 2, 1964, p. 167—225. 17. MILLER, G. R., Mc CLARY, D. O., and W. d. BOWERS: *J. Bact.*, 85, 4, 1963, p. 725—731. 18. MILLER, J. J. and HOFFMANN-OSTENHOF, O.: *Zeit. Allg. Mikrob.*, 4, 4, 1964, p. 273—294. 19. MOOR, H.: *Arch. Mikrobiol.*, 57, 1967, p. 135—164. 20. RIBÉREAU-GAYON, J. et PEYNAUD, E.: *„Traité d'oenologie"*, tome premier, Paris et Liège, Librarie polytechnique Ch. Béranger, 1960, p. 185—204. 21. ROSE, A. H.: *Industrial Microbiology.* London Butterworths, 1961, p. 1—74.

UN PREPARAT CONTRA CLOROZEI

Lupta contra clorozei este o problemă care stă de mult timp în atenţia pomicultorilor şi viticultorilor. Este ştiut că în solurile calcaroase sărurile de fier solubile se transformă în săruri insolubile, neputînd fi asimilate de plante. În lipsa ionului de fier, care catalizează sinteza clorofilei, aceasta este stînjenită, frunzele pomilor şi a viţei de vie îngălbenesc, plantele încetează a mai fructifica şi se usucă.

Specialiştii unguri au creat un preparat chimic (clorofoz-3) folosit atît ca preventiv, cît şi în combaterea clorozei. Acesta se administrează în sol odată cu îngrăşămintele. Pentru însănătoşirea unui butuc de vie, aflat în stare de îngălbenire, şi care nu fructifică, se aplică o doză de 100 gr de clorofoz-3. Preparatul uscat se introduce toamna sub brazde, iar cu o soluţie apoasă se tratează stratul de sol, în care se află rădăcinile plantelor bolnave. Clorofozul a dat rezultate bune şi în plantaţiile de măr Ionathan.

(după „Priroda", nr. 1, 1968, pag. 119)

UN ORGANIT CELULAR NOU „MICROTUBULII" — ULTRASTRUCTURĂ ŞI SEMNIFICAŢIA FUNCŢIONALĂ

Dr. *M. IONESCU-VARO*, conf. univ., Bucureşti

Perfecţionarea metodelor de fixare, includerea în noi feluri de mase plastice şi chiar „Colorarea" secţiunilor ultrafine (200—400 Å), a permis, în urma studiilor de electronomicroscopie, descoperirea unor noi infrastructuri ale materiei vii. În ultimii ani s-au descoperit două organite noi : lizozomii şi microtubulii. Dacă existenţa lizozomilor este în raport cu funcţiile specializate a unor anumite celule (autoliză, micropinocitoză, fagocitoză etc.), în schimb universalitatea microtubulilor este din ce în ce mai evidentă.

La mărimi directe începînd de la 20 000, microtubulii apar pe ecranul florescent al microscopului electronic ca tubuşoare drepte cu un diametru între 180—280 Å. Lumenul are diametrul de 100 Å, iar pereţii o grosime de 30—80 Å. Există însă mari variaţii în mărimea diametrului microtubulilor după felul celulelor şi speciilor animale. De pildă în axopodele Heliozoarelor (fig. 1) ei au numai 100 Å, în schimb în spinii spermatozoizilor de la Decapode au 150—170 Å (fig. 2), iar în ovocitele racului sînt de 400 Å. În culturile de celule canceroase asociate cu un reovirus de carcinom ascitic s-a descris o împîslire de tubuli mari cu un diametru de 530—710 Å. Fiecare microtubul are în lumenul său un element axial figurat care nu este un artefact tehnic. Asemenea elemente axiale din interiorul microtubulilor au mai fost văzute în multe feluri de celule : acelea ale canalului ejaculator de la greere, în ţesuturile atinse de histiocitoza X, în hepatocitele şi epiteliul canalelor biliare atinse de hepatită virotică. Dar nu în toate cazurile celulelor bolnave apar asemenea filamente axiale. În privinţa naturii chimice a filamentului axial s-a putut demonstra existenţa acidului ribonucleic. Tratîndu-se secţiunile ultrafine cu ribonuclează şi examinîndu-se apoi la microscopul electronic, nu s-au mai constatat asemenea filamente în microtubulii celulelor canceroase din sursa H 22 b.

Pe de altă parte studiul celulelor plantelor de tutun infectate cu virusul mozaicului a arătat existenţa unor microtubuli cu diametrul de 180 Å, asemănător cu al capsidei virusului. Deci microtubulii ar fi o etapă de dezvoltare a virusului ? Dealtfel microtubulii au aceiaşi aşezare geometrică în celulele de tutun infectate ca şi ariile virale. Tot aşa de variabilă este şi grosimea pereţilor microtubulilor din spinii spermatozoizilor Decapodelor, care au 30 Å, iar în flageli sînt de 80Å.

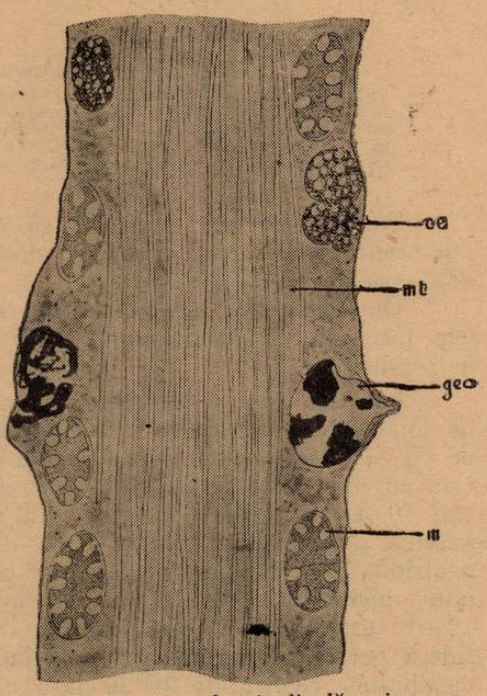


Fig. 1. Secţiune longitudinală prin axopod de *Actinosphaerium nucleofilum*.
ce = corpi de excreţie; geo = granule electronopace ; m = mitocondrii ; mt = microtubulii din axul axopodului (X 20 000 (după T i l n e y)

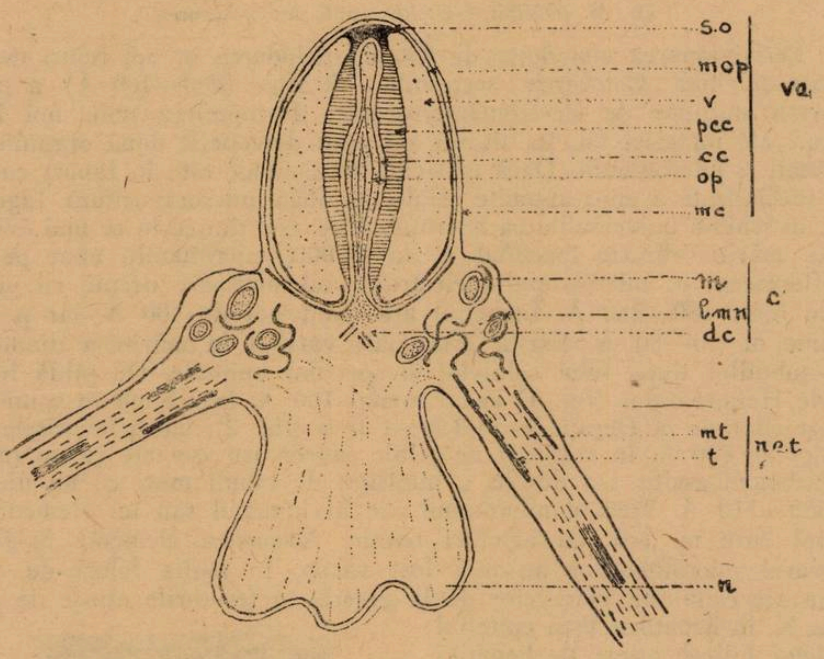


Fig. 2. Diagrama spermatozoidului de la Decapode (x 7 500)
va = veziculă acrozomică (s.o. = sfincter opercular ; m.op = membrană veziculară ; v = conținutul vacuolei ; pcc = peretele canalului central) ; cc = canal central ; op = organ percutor ; c = gît (m = mitocondrii ; lmn = lame de membrană nucleară ; dc = diplozom centriolar) ; net = spin (mt = microtubuli ; t = teacă care provine din membrana nucleului); n = nucleu.

Studiile recente au arătat că în secțiune transversală peretele unui microtubul este format dintr-un număr de 10—35 unități circulare cu un diametru de 40 Å (fig. 3).

De regulă sînt 12—14 asemenea protofibrile de 35 Å diametru, paralele între ele și longitudinale față de axul tubului, dar cu un traiect helicoidal.

La organismele inferioare, cum sînt drojdiile, se găsesc trei genuri de microtubuli cu diametrele respective de 210—224—250 Å și lumenul de 60—75—105 Å. Unitatea structurală a acestora este o particulă globulară cu diametrul de 80 Å care conține 8 subunități cu diametrul de numai 40 Å. Unitățile structurale sînt așezate în lanțuri care formează chiar peretele tubușorului. Lanțurile au un traiect helicoidal, fiecare tură cuprinzînd 5—7 unități. În ceea ce privește textura subunităților, peretele unui microtubul este format de două straturi de subunități, adică din 10—14 granule de fiecare tură. Pe de altă parte o serie de cercetări consideră pereții microtubulilor ca avînd aceiași structură și compoziție ca a membranei elementare trilamelare care stă la baza arhitecturii celulare.

Într-adevăr s-a constatat că există o serie de conexiuni între microtubuli și diferitele organite celulare. Aceste conexiuni sînt de natură filamentoasă și în plus o asemenea substanță filamentoasă se întîlnește atît în microtubuli cît și în membrană. În ambele cazuri filamentele alternează

cu moleculele lipidice ale căror grupuri nepolare hidrofobe stau la suprafață. Această dispoziție explică imaginile trilamelare sau globulare văzute la microscopul electronic în membranele și microtubulii secționați. Filamentele alternează cu molecule lipidice ale căror grupuri nepolare hidrofobe se găsesc la suprafață. Această aranjare explică imaginea trilamelară sau globulară care se obține la microscopul electronic.

Microtubulii se pot chiar dilata prin alunecarea filamentelor unele peste altele, fapt care dă naștere la helixuri. La formele dilatate, membrana are un aspect trilamelar (cînd planul secțiunii este perpendicular pe ea) și un aspect globular (cînd filamentele sînt tăiate transversal).

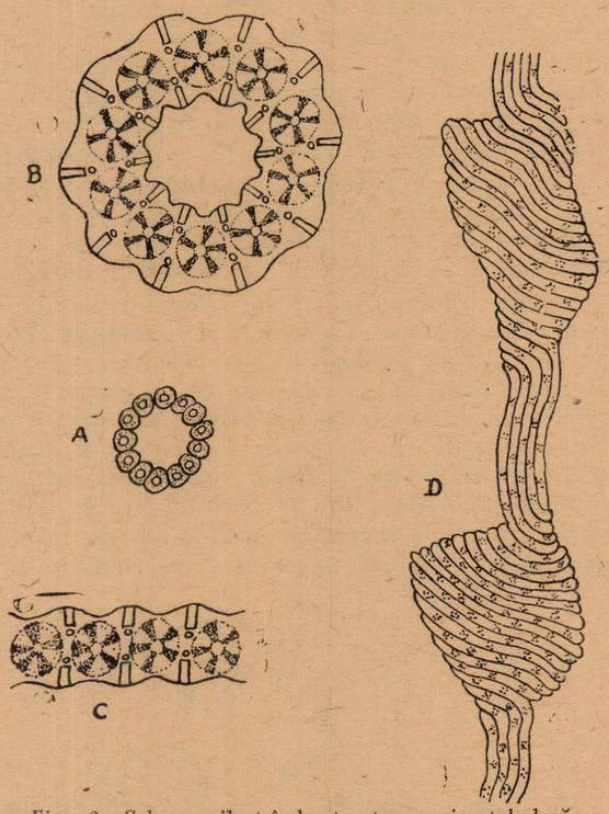


Fig. 3. Schema ilustrînd structura microtubulară și membranoasă.
A = Secțiune transversală prin microtubul, ilustrînd unitățile circulare ale peretelui.
B = Secțiunea transversală a unui microtubul citoplasmic arătînd prin cercuri filamentele dense care au intercalate molecule lipidice cu grupele nepolare spre exterior. Capetele polare și periferia filamentelor sînt pe aceiași linie.
C = aceiași structură cu aspect membranos :
D = un sistem continuu de tubuli și filamente văzut de la exterior. Liniile reprezintă părțile proeminente ale filamentelor subjacente. Zonele dense corespund grupărilor nepolare, dispuse în așa fel, că moleculele lipidice pot sau nu pot fi acoperite de un învelis extern.

Această așezare spațială ultrastructurală explică contractilitatea membranelor și microtubulilor. În cazul acestora din urmă li se atribuie chiar un peristaltism prin care transportă moleculele mari în diferite puncte ale celulei.

Cercetările electronomicroscopice semnalizează începînd încă de acum 12 ani existența microtubulilor în tot felul de celule. Astfel, au fost văzuți în neuroni (denumiți neurotubuli), în celulele mugurilor gustativi, în celulele lui Leydig de la șobolan, în celulele tubulilor uriniferi, în cele intestinale, în diferite celule secretoare, receptoare etc.

Lista lucrărilor în care sînt semnalate aceste formațiuni crește incontinuu, din 1956 publicîndu-se peste 300. S-a stabilit că atît în neuroni, cît și în celulele musculare acest constituient este independent de protoneurofilamente și de filamentele primare de miozină. Într-adevăr în cursul

creşterii miofibrilelor din celulele musculare ale dipterului *Calliphora erythrocephala*, filamentele de miozină au un diametru de 140 Å, pe cînd microtubulii au 25 Å. O menţiune specială merită comportamentul microtubulilor în cursul spermiogenezei. Atunci cînd are loc alungirea spermatidei de *Gallus* spre exemplu, un manşon de microtubuli înconjoară partea bazală a nucleului şi o parte din piesa intermediară (fig. 4).

La taur şi berbec microtubulii sînt îngrămădiţi în fascicule unite între ele prin elemente izolate sau aşezate într-un plan. La sfîrşitul spermiogenezei microtubulii dispar cu toate că la dipterul *Sciara coprophila* înlocuiesc chiar flagelul, iar la Decapode intră în constituţia spinilor.

Pe de altă parte, de la începutul abordării mitozei electronomicroscopic, s-a constatat existenţa microtubulilor în tot felul de celule care se divid şi s-au identificat chiar în fibrele fusoriale. Astfel, fibrele fusoriale contractile sînt o categorie de microtubuli ce apar „de novo" în sînul citoplasmei. Ei au o oarecare birefringenţă, o anumită cantitate de proteine contractile şi cu toate acestea nu-şi schimbă diametrul în timpul alungirii fusului din anafază. Fibrele fusoriale pătrunzînd în centrosferă îşi pierd orientarea, iar pe măsură ce se desfăşoară diviziunea celulei, centrosfera creşte înglobînd acele fibre de care sînt prinse tocmai cromozomii. Aşa se explică migrarea cromozomilor spre cei doi poli ai fusului. Şi mai departe, cînd fusul pierde birefringenţa, microtubulii se fragmentează în granule opace razelor de electroni.

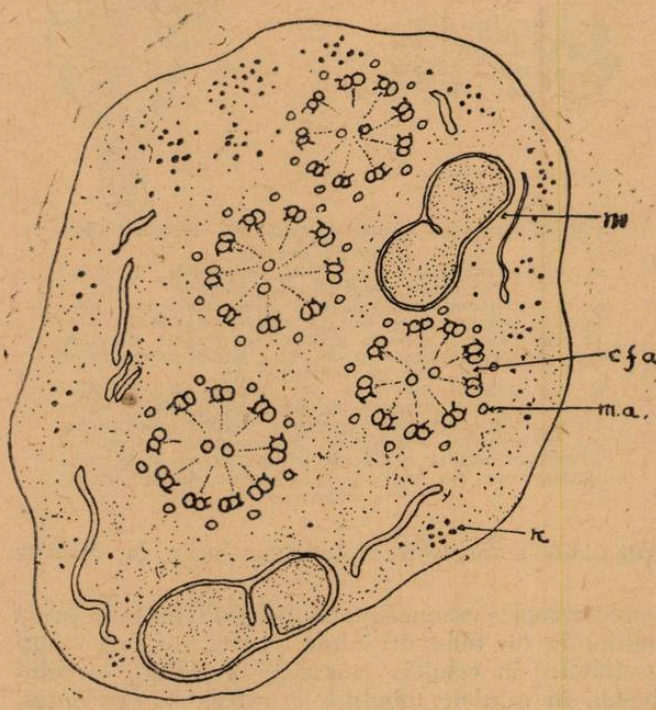


Fig. 4. Secţiune prin coada spermatozoidului de *Nephrotoma suturalis* (Dipter Tipulid) (x 52 000)
c.f.a. = aparatul fibrilar ciliar format dintr-o pereche de fibrile centrale şi nouă perechi de fibrile periferice. Fiecare pereche periferică este formată dintr-o subfibrilă A şi una B. Între perechile periferice, la exterior se găsesc microtubuli = ma ; m = mitocondrii ; r = ribozomi.

Multe observaţii pledează în favoarea fibrelor fusoriale cu microtubuli ; în punţile de citoplasmă ce mai leagă după diviziune două celule, se mai găsesc rămăşiţe ale fusului care examinate la microscopul electronic sînt microtubuli.

Acest organit se află în diferiţi constituienţi ai Protistelor, dovedind atît vechimea sa cît şi rolul în edificarea organitelor unicelulare.

Ca şi la Metazoare, microtubulii intră în constituţia blefaroplaştilor şi flagelilor

(fig. 5), în cili, în fibrilele peliculare de la Infuzori etc. Unele fibre, cu aspect tubular, sînt contractile la Ophryoscolecide cu o structură de mionenă ectoplasmatică ca la Ciliate.

Alte structuri tubulare de la Protozoare nu sînt contractile, iar fibrele ventuzei unor ciliate, fibrele faringiene, cele care înconjoară citostomul unor flagelate, al aparatului adeziv al Urceolariilor etc., n-au structură microtubulară. În axopodele Radiolarelor şi Heliozoarelor şi în tentaculele Acinetienilor se găseşte în schimb o mare cantitate de microtubuli care sînt aşezaţi orientat.

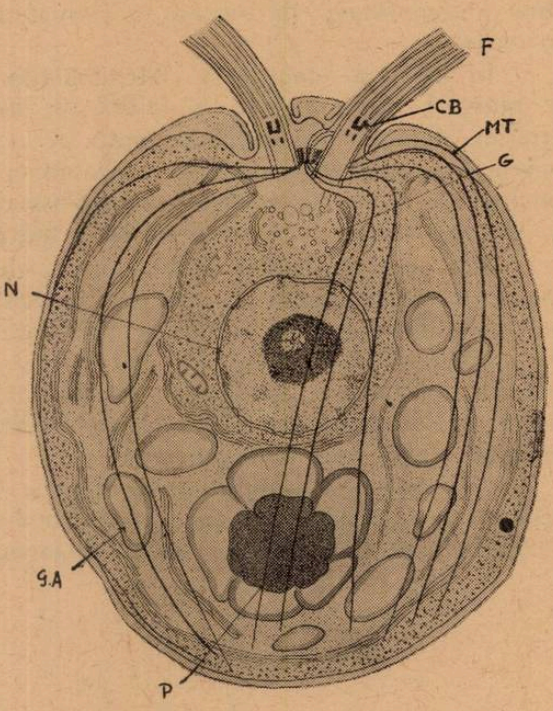


Fig. 5. **Secţiune longitudinală prin *Chlamydomonas reinhardi* (x 9 500)**

N = nucleu ; P = pirenoid ; GA = granule de amidon ; F = flagel cu corpuscul bazal = CB ; MT = patru fascicule de microtubuli care pornesc de la o substanţă densă dintre baza celor doi flageli şi înconjoară la exterior flagelatul ; G = aparatul lui Golgi.

Dar nu numai în citoplasmă au fost văzute asemenea diferenţieri, ci şi în alţi constituienţi celulari. Astfel, în celulele interstiţiale de *Opossum* se găsesc microtubuli anastomozaţi cu diametrul de 450 Å în reticulul endoplasmatic. Chiar corpii cristaloizi ai acestor celule sînt formaţi din fascicule de tubuli paraleli de origină endoplasmatică. Sub acţiunea etioninei reticulul endoplasmatic se fragmentează în microtubuli.

În sinciţiul fibrei musculare se află un sistem de „sarcotubuli" cu un diametru de 200—400 Å cu aspect variabil — plini sau goi — şi conţinînd desmoglicogen.

Mitocondriile unor Protozoare şi a cîtorva tipuri de celule de la Metazoare au în loc de creste tubuli cu 250—400 Å diametru, formaţi din membrana internă a mitocondriei, cu un conţinut clar. La *Didymium nigripes* tubulii mitocondriali conţin filamente spiralate de nucleoproteine.

În nucleii celulelor epidermice, care secretă cuticula Insectelor, se găsesc microtubuli de 180—200 Å diametru. Dealtfel în multe feluri de nuclei au fost văzute asemenea formaţiuni : spermatocite de *Drosophila melanogaster*, în tuburile lui Malpighi, în ovocitele de Gefirieni. Din microtubulii nucleilor de Gregarine se formează fibrele fusului de diviziune, iar centrozomul juxtanuclear se orientează sub formă polarizată. Asemenea microtubuli sau mai văzut şi în spermatozoizii Decapodelor. Din ce în ce devine mai evident că segregaţia unui material proteic necromatic în

sînul nucleoplasmei, dă naştere la formaţiuni tubulare întîlnite foarte des în nuclei.

În privinţa raporturilor microtubulilor cu alţi constituienţi celulari se remarcă cazul cînd ei se înseră pe membrana celulei. În endoteliul arterial, microtubulii sînt înconjuraţi de o membrană, iar în alte cazuri provin chiar din foiţa internă a membranei nucleare. Ei pot fi şi în continuitate cu cisternele reticulului endoplasmatic, chiar şi asociat la centrioli, ca în cazul celulelor interstiţiale de la hidră.

Din punct de vedere al compoziţiei chimice, microtubulii conţin proteine contractile bogate în grupări — SH şi α aminoacizi. În privinţa microtubulilor fusoriali (fig. 6) se bănuieşte un echilibru dintre o reverză de monomeri proteici (G. M. 880 000) şi polimerul lor cu o structură filamentoasă. Starea fiziologică a nucleilor determină polimerizarea lanţurilor proteice căci numai micronucleul Ciliatelor (care nu conţine A R N) prezintă microtubuli individualizaţi.

Sub influenţa centriolilor se produc transformări fizico-chimice în celule care determină şi apariţia microtubulilor. De pildă, în porţiunea axială a organului percutor de la *Eupagurus bernhardus* apar filamente mai înainte ca să se producă alungirea microtubulilor periferici în cursul devaginării spermatozoidului. De asemenea, tot în acelaşi spermatozoid se formează microtubuli în locul filamentelor din vezicula hidratată. De altfel, unii autori susţin că există o legătură chiar între microtubuli şi filamente — o adevărată împîslire — citoplasma putînd forma, după filamente — o adevărată împîslire — citoplasma putînd forma, după starea sa fizico-chimică cînd microtubuli, cînd filamente.

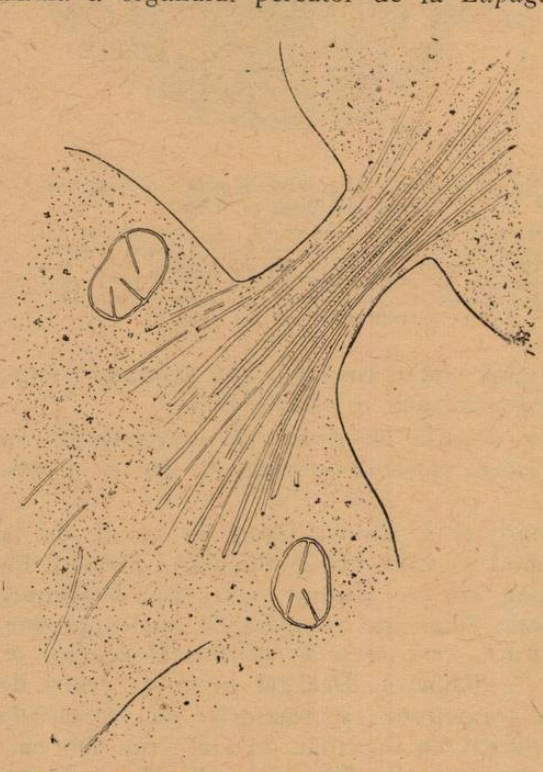


Fig. 6. După diviziunea celulei, rămîne între cele două celule fiice un corp intermediar care conţine rămăşiţe din fusul de diviziune şi care la microscopul electronic au aspect de microtubuli (x 22 000).

După cum vedem există o mare variabilitate în mărimea diametrului şi grosimea pereţilor, în localizarea intracelulară a microtubulilor, ca şi în conexiunea acestora cu diferite organite celulare. O asemenea situaţie ne împiedică să atribuim microtubulilor un rol unic în viaţa celulei. Majoritatea citologilor opiniază asupra a trei funcţii microtu-

bulare : ca citoschelet de susţinere, în contractilitate şi în transportul substanţelor.

Se ştie încă de mult că sub membrana eritrocitelor, trombocitelor, a diferitelor celule sanguine de la Vertebrate, se găsesc fascicule de microtubuli ce înconjoară celula menţinîndu-i forma discoidală „in vivo".

La asemenea prime observaţii se adaugă şi aceea a rolului citoscheletic al microtubulilor în timpul alungirii celulelor. De exemplu organizarea şi orientarea microtubulilor determină sensul alungirii celulelor cristalinului. Tot aşa, schimbarea formei în timpul formării şanţului neural la embrionul Amfibienilor nu se datoreşte contracţiei, ci alungirii determinată de orientarea microtubulilor din celulele plăcii neurale.

La 24 ore de la nefrectomie celulele renale din rinichiul rămas se hipertrofiază şi în citoplasmă apar o sumedenie de microtubuli orientaţi în sensul axului longitudinal al celulei. Citoplasma nou formată este împinsă spre polul apical al celulei şi vehiculată de-a lungul microtubulilor.

Este clar că microtubulii sînt un suport structural al celulei în axopodele Radiolarilor, Heliozoarelor, în spinii spermatozoizilor de la Decapode, cu care ancorează ovocita, în celulele contractile ale Spongierilor etc. Concludentă în acest sens este structura celulelor rectale de la *Cephalotermes*. Aici microtubulii traversează celulele de la membrana plasmatică bazală şi pînă la cea apicală. Zona de inserţie capătă un aspect dens şi opac razelor de electroni, formînd plăci de inserţie. Din ele ies microtubulii la polul apical şi invadează cuticula, iar la cel bazal fac joncţiunea cu ţesutul conjunctiv.

În privinţa rolului lor contractil este concludentă structura spermatozoizilor unor insecte : la *Sciara*, flagelul este înlocuit prin dublete microtubulare, iar la unele Homoptere spermatozoidul mobil n-are decît microtubuli.

Studiindu-se raporturile dintre microtubuli şi nematoblaştii de la hidră, se poate atribui acestor formaţiuni celulare un rol în transportul apei, ionilor şi moleculelor mici. Dat fiind conexiunile lor cu toţi constituienţii celulari, unii autori îi concep ca : un sistem al microcirculaţiei celulare, cu rol în rezorbţia apei, ca în canalul ejaculator de la greere ; organit a unor derivaţii ionice în polarizarea şi depolarizarea petrecută în timpul propagării influxului nervos ; sistem de aprovizionare al ergastoplasmei elaboratoare etc.

Universalitatea acestui organit ca şi diferitele roluri pe care le îndeplineşte în activitatea celulară fac din el obiectul unor cercetări care vor aprofunda mult cunoaşterea vieţii moleculare a celulei.

BIBLIOGRAFIE

ANDERSON, W. A., WEISSMAN, A. and RICHARD, A. E.: *A comparative study of microtubules in some vertebrate and invertebrate cells, Z. f. Zellforsch und mikr. Anat.* 71, 1966, 1—13. BEHNKE, O. : *Cytoplasmic microtubules in vertebrate cells. J. Ultrastruct. Res.*, 12, 1965, 241. DE-THÉ, G. : *Cytoplasmic microtubules in different. anormal*

cells. J. Cell. Biol., 23, 1964, 265—275. POCHON-MASSON, J. : *Structure et fontions des infrastructures cellulaires dénommées „microtubules". L'Année Biol.*, 6, 1967, 361—390. SANDBORN, E., SZEBERENY, A., MESSIER, P. and BOIS, P. : *A new membrane model derived from a study of filaments, microtubules and membranes. Rev. Can. Biol.* 24, 1965, 243—276.

VIAȚĂ FĂRĂ MICROBI

În luna mai 1967, s-a obținut pentru prima dată în Laboratorul de modele biologice experimentale din U.R.S.S. (Academia de științe medicale), animale fără microbi (cobai). Cu cîteva luni mai înainte se obținuse, tot pentru prima oară, cobai fără microbi în izolatorul de construcție americană a lui Texter de la Institutul de epidemiologie și microbiologie — Gamolea.

Problema posibilității vieții fără microbi interesa de mult pe savanți. Însă încercarea de a găsi în natură animale fără microbi s-a soldat cu insucces. În 1885, L. Pasteur preconiza că se pot obține în laborator astfel de animale, ceea ce el a realizat de abia după 10 ani. G. Nuttli și D. Tierfelder de la Universitatea din Berlin au obținut primii în lume animale fără microbi (comunicarea lor datează din 24.VI.1895). Începînd cu această dată, în biologia experimentală apare o nouă ramură denumită gnotobiologie.

Cercetările efectuate ulterior de alți savanți au dus la obținerea de pui de găină, iezi și mușe fără microbi. Toate acestea erau un răspuns afirmativ la întrebarea, dacă este posibilă viața fără microbi.

Primul izolator sovietic a fost confecționat în 1966 (G. I. Prodorigora) din foi de plastic acrilic, de diferite grosimi, în laboratorul de modele biologice experimentale.

În ultimii ani savanții cehi L. Mandel și I. Travnicec, au confecționat izolatoare din sticlă plastic glass-laminat. Acest material este ieftin și se fabrică ușor. Sterilizarea se realizează pulverizînd substanțe lichide dezinfectante. În aceste izolatoare, acești savanți studiază cu rezultate bune procesele imunologice la purceii fără microbi.

Materialele prezentate la cele două simpozioane internaționale de gnotobiologie (Moscova, 1966 și Japonia-Nagoia, 1967) au arătat rezultatele deosebite obținute în acest domeniu nou al științelor biologice. În prezent, se găsesc laboratoare de gnotobiologie aproape în toate țările lumii. Dată fiind importanța studiilor în acest domeniu pentru elucidarea diferitelor probleme din medicină și biologie (printre care și cele cosmice) se impune acordarea unei atenții și mai mari gnotobiologiei.

(după „Priroda", nr. 1, 1968, pg. 85)

RESPIRAȚIA SOLULUI

Dr. *GH. ELIADE*, București

Din punct de vedere metodic studiul microbiologic al unui sol ridică două aspecte deosebit de importante. În primul rînd, avînd în vedere complexitatea solului ca mediu de viață, este necesară elaborarea unor tehnici de lucru care să permită studiul microorganismelor într-un cadru cît mai apropiat de cel natural. Sub acest aspect metodele de studiu ecologic, ale căror principii au fost elaborate încă de W i n o g r a d s k y, constituie astăzi principalul mijloc de investigație al microflorei solului.

În al doilea rînd, pentru demonstrarea echilibrului dinamic dintre factorul biologic al solului și fertilitatea acestuia, se cere adoptarea acelor metode care să reflecte nivelul activității microbiene în procesele din sol. Aceste considerente au justificat de altfel tendința tot mai accentuată spre studiul acelor indici biologici care dau informații asupra unor grupe de microorganisme cu importanță primordială în viața solului și mai ales spre studiul indicilor biologici globali, capabili să caracterizeze nivelul activității microflorei solului în ansamblul ei. Dintre aceștia din urmă indici, cel care se bucură de aprecieri unanime este respirația solului.

Respirația solului, a fost inițial definită ca un schimb de gaze între faza solidă a solului, pe de o parte, și faza lichidă și gazoasă, pe de altă parte. Odată cu progresele înregistrate în tehnicile și aparatura de investigație, conținutul acestei noțiuni a fost mai bine precizat. În această direcție G i l m o u r (1958) a arătat că aprecierea respirației solului, așa cum a fost definită mai sus, nu este satisfăcătoare, deoarece în sol au loc schimburi de gaze (hidrogen, metan, azot), ce nu pot fi considerate ca procese respiratorii. Ca urmare s-a propus limitarea noțiunii de respirația solului numai la procesele de absorbție de oxigen și eliminare de bioxid de carbon. Definiția a fost adoptată fără rezerve, cu toate obiecțiile aduse privind existența proceselor de natură pur chimică consumatoare de oxigen și producătoare de bioxid de carbon, ce se desfășoară în sol (D o m s c h, 1962).

În concepția actuală mecanismul respirației solului constă într-un ansamblu de reacții catalitice în care rolul principal îl au enzimele elaborate de organismele din sol, indiferent dacă acționează în interiorul sau în afara corpului lor. Pe lîngă acestea acționează catalitic și alte enzime de diferite origini, coloizii solului, precum și unele complexe organice și anorganice. Practic se pare că nu există posibilități de a separa procesele de natură biologică de cele nebiologice fără a afecta conținutul însuși al respirației solului. Sterilizarea acestuia prin căldură, substanțe chimice sau radiații poate altera coloizii solului și suprafețele active, astfel că extinderea unor concluzii obținute prin acest procedeu nu pot fi analoage solului natural.

Determinarea respirației solului se poate face pe probe de sol în laborator sau direct în cîmp.

Deși mai laborioase și complicate, în ceea ce privește baza tehnică, analizele în cîmp sînt mai indicate, întrucît ne dau relații asupra activității microorganismelor în mediul lor de viață, nealterat prin prelucrarea de laborator.

Determinările de laborator oferă avantajul simplificării tehnice, dar din punct de vedere interpretativ prezintă numeroase dificultăți. În pri-

mul rînd trebuie citate neajunsurile generate de recoltarea și prelucrarea probelor de sol. Numeroși autori (Bunt și Rovira, 1955 ; Drobnik, 1960 ; Soulides și Allison, 1961) au arătat că la recoltarea solului intervin modificări profunde în regimul de umiditate, temperatură, aerație, precum și în structura solului. În plus păstrarea solului în laborator pînă în momentul analizei este însoțită de modificări accentuate, de regulă în regimul hidric. Uscarea, procedeu folosit frecvent pentru păstrarea probelor, nu este recomandabilă deoarece după Birch (1959) afectează potențialul oxidativ al solului. În astfel de cazuri, Birch (1959) a semnalat că solul, cu cît este păstrat în stare uscată timp mai îndelungat, cu atît valorile inițiale ale respirației sînt mai ridicate. În această direcție importante precizări aduce Drobnik (1960) arătînd că un sol uscat păstrează curba respiratorie caracteristică solului natural numai 24 ore de la uscare. Reumectarea în momentul analizei provoacă creșterea activității metabolice a microorganismelor, ce se traduce printr-un schimb de gaze superior celui realizat la aceeași umiditate în condiții naturale (tabel I).

Tabelul 1

Consumul de O_2 de către solul uscat și reumectat în comparație cu respirația solului proaspăt (ml/g.h.) (după I. Nauman, 1963).

Ore după începerea experienței	Sol proaspăt	Sol uscat și reumectat
1	0,7	0,7
3	0,6	0,8
4	0,3	1,7
8	0,3	0,9
12	0,4	0,6
16	0,3	0,7
24	0,3	0,3
32	0,2	0,2
36	0,3	0,4
48	0,2	0,3
52	0,4	0,5
72	0,3	0,5
80	0,2	0,2

Determinarea respirației pe probe de sol recoltate ridică și unele probleme de respectarea indicilor de incubare.

Rezultatele sînt în primul rînd influențate de temperatura de incubare. În această direcție Drobnikova și Drobnik (1965) Chase și Gray (1957) recomandă ca limitele de temperatură să fie cu strictețe menținute între 27° și 28°.

Aerația reprezintă un alt factor ce poate genera surse importante de erori. Se consideră că pentru fiecare tip de sol trebuie făcute încercări preliminare pentru a stabili care este raportul suprafață/volum cel mai convenabil. Valoarea acestui raport trebuie să servească ca punct de plecare în experiența propusă.

Umiditatea solului poate varia în limite mari fără a provoca modificări corespunzătoare în schimburile de gaze (Chase și Gray, 1957). Există un domeniu de creștere rapidă a intensității respirației cuprins între umidițățile de 30 și 40% din capacitatea de cîmp, după care pînă la valori de 90% respirația înregistrează diferențe mici. Drobnikova și Drobnik (1965) sînt de părere că umiditatea optimă se găsește situată într-un domeniu relativ larg, în jur de 60% din capacitatea de cîmp a solului.

Rezultă deci că analiza în laborator a probelor de sol recoltate din cîmp, chiar cu condiția respectării cît mai riguroase a factorilor citați mai sus, nu ne poate procura informații decît asupra activității potențiale a microflorei solului. Asigurarea unor condiții de temperatură, umiditate, aerație și de multe ori adăugarea unui substrat, fac ca activitatea

microorganismelor să se desfăşoară la un nivel optim, diferit de ceea ce se întîmplă în condiţiile naturale din sol.

METODE PENTRU MĂSURAREA RESPIRAŢIEI SOLULUI

Respiraţia solului se determină prin aprecierea cantitativă a următorilor doi factori :

a. volumul de bioxid de carbon (QCO_2) eliberat de sol. El este dat printr-un volum de gaz pe unitatea de timp la unitatea de sol ;

b. volumul de oxigen molecular (QO_2) absorbit de sol. Mărimea lui este de asemenea raportată la unitatea de timp pe unitatea de sol.

De la aceşti doi factori de bază pot fi derivate şi alte valori. Dintre acestea, cel mai des folosit este coeficientul respirator (RQ) dat de raportul QO_2/QCO_2.

Metodele de determinare ale acestor doi factori pot fi manometrice sau de absorbţie. În funcţie de cantităţile de gaz analizate, de sensibilitatea lor şi de aparatura folosită, metodele pot fi microrespirometrice sau macrorespirometrice.

1. *Metode pentru determinarea bioxidului de carbon.*

Determinarea bioxidului de carbon, unul din primii indici folosiţi în microbiologia solului, se bucură şi astăzi de o largă aplicabilitate (Krzysch 1964 ; Tamm şi Krzysch, 1964 ; Swaby, 1963 ; Allison, 1959 etc.). Majoritatea metodelor de determinare a bioxidului de carbon se bazează pe principiul absorbţiei. Un exemplu concludent îl reprezintă metoda Izermeyer (1952), care se bazează pe prinderea CO_2 eliminat de sol într-un vas închis, pe bază slabă de titru cunoscut. Cantitatea de CO_2 absorbit precipită o parte echivalentă a bazei, în aşa fel că după titrarea cu un acid slab se poate uşor calcula cantitatea de CO_2 absorbit. Din punct de vedere tehnic metoda este uşor de realizat, dar este lipsită de aplicabilitate mai ales în situaţiile în care se urmăresc determinări pe intervale mari de timp (Naumann, 1963).

O variantă a metodei absorbţiei este cea descrisă încă în 1911 de către Lemmermann, în care CO_2 degajat se determină gravimetric, prin cîntărirea precipitatului de carbonat format în soluţie bazică. În ciuda perfecţionărilor aduse ulterior de Nicolaisen (1917), Allison

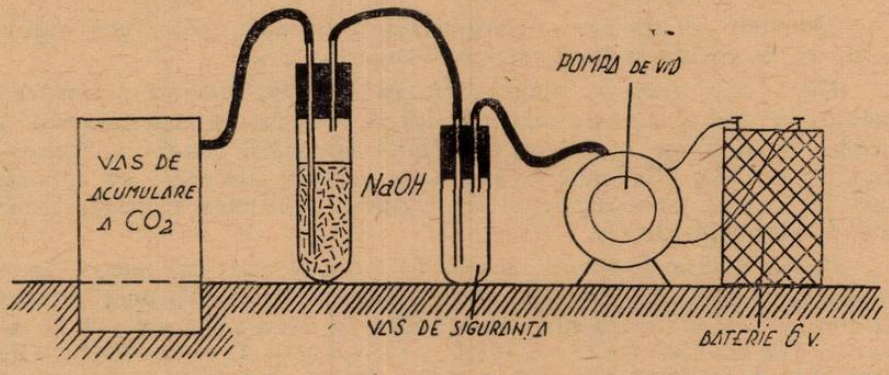


Fig. 1. Schema aparatului de determinare a CO_2 bazat pe principiul absorbţiei (după G. V. Walis, S. A. Wilde)

(1959) și Martin și colab. (1957) metoda, deși expeditivă, este insuficient de sensibilă cînd este vorba de cantități mici de CO_2 degajat.

Frereks (1954) consideră avantajoasă varianta colorimetrică a metodei absorbției, care constă în colorimetrarea bazei neconsumate. Metoda este recomandată de Domsch (1962) ca suficient de sensibilă, cu condiția respectării cu strictețe (avînd în vedere inconstanța intensității culorii în timp) a intervalului de determinare.

O metodă modernă pentru aprecierea cantității de CO_2 absorbit se bazează pe cunoscutul principiu al măsurării modificărilor ce le suferă capacitatea de conductibilitate a bazei după absorbția CO_2. Metoda a fost mult folosită de către Zottl (1960) și Martin (1959) care o recomandă în special pentru determinările de lungă durată.

Cu toate recomandările din literatură, menite să demonstreze utilitatea determinării CO_2 ca indice pentru aprecierea activității biologice globale a solului, în ultima vreme lucrările lui Ed. Hoffman și G. Hoffman (1962) pun la îndoială calitatea de indice biologic al acestui test. Autorii consideră că acest proces nu poate fi denumit respirația solului din următoarele motive :

— procesul de respirație nu este în mod obligatoriu legat și de degajare de CO_2. Biochimia înțelege prin respirație numai asimilarea O_2 într-o combinație organică cu eliberare de energie, adică o oxidare ;

— se ia în considerare și CO_2 format din carbonații din sol sub acțiunea acizilor organici care intervin în diferite procese de fermentație. Întrucît în acest caz produsul final nu poate fi separat de cel realizat pe cale biologică el intervine în calcul, ceea ce duce în ultima instanță la obținerea unor valori inexacte ;

— în solul cultivat este eliminat în mod continuu CO_2 de către rădăcinile plantelor superioare, proces ce poate fi considerat respirație, dar care depășește sfera noțiunii de respirație a solului ;

— în sfîrșit trebuie amintit faptul că mai ales în regiunile cu regim bogat de precipitații, bioxidul de carbon produs în sol poate fi transportat în cantități mari de apă de precipitații în straturile mai profunde ale solului, scăpînd astfel posibilităților noastre de investigație.

Ca urmare autorii consideră că respirația solului nu poate fi studiată decît pe baza consumului de O_2.

2. *Metode pentru determinarea oxigenului consumat.*

Metodele ce urmăresc determinarea respirației solului prin consumul de O_2 au de regulă la bază principiul manometriei.

După cum arată și numele, fie că folosește microrespirometre sau macrorespirometre, metoda manometrică se bazează pe determinarea diferențelor de presiune a gazelor. Principiul măsurării constă în aceea că o cantitate de CO_2 eliminată de proba de sol este absorbită pe o bază, în acest fel citirea pe manometru reprezentînd presiunea negativă determinată de consumul de O_2.

Prima descriere a unui aparat ce folosește un manometru aparține lui Russel (1905). Odată cu construirea aparatelor Warburg și adaptarea lor la studiul microorganismelor din sol (Naumann, 1963 ; Gilmour, Damsky, Bollen, 1958 ; Chase și Gray, 1957 ; Gamble, Mayhew și Chappel, 1952 ; Drobnikova și Drobnik, 1965) s-au realizat progrese esențiale.

Studiile efectuate au demonstrat însă că nici aceste metode nu sînt lipsite de unele dezavantaje. Principala deficienţă constă în aceea că volumul recipientelor fiind limitat, aparatul Warburg permite numai analiza unor cantităţi mici de sol, variind între 1—2 g (Chase şi Gray, 1957) sau 5 g (Naumann, 1963). Încercările de a mări volumul vaselor de reacţie la 125 ml (Gilmour, Damsky şi Bollen, 1958) şi la 200 ml (Less, 1949) nu au remediat decît în parte acest neajuns.

Prin creşterea cantităţii de sol se realizează o grosime mai mare a stratului de sol, ceea ce duce la încetinirea schimbului de gaze (Schwegler, 1957). În plus chiar în astfel de situaţii, probe de sol de 50 g nu pot fi considerate reprezentative, decît după o prealabilă omogenizare (prin amestecare şi cernere), lucru ce influenţează considerabil atît proprietăţile fizice, cît şi cele biologice ale solului.

Tehnica Warburg reclamă, din partea experimentatorului, respectarea anumitor condiţii în limite stricte. În primul rînd ca substanţă de absorbţie pentru CO_2 degajat se vor folosi 2 cc. soluţie KOH în concentraţie de 10% (Naumann, 1963) sau 20% (Domsch, 1963), iar pentru mărirea suprafeţei de absorbţie se introduce o bucată de hîrtie de filtru cutată. Pentru folosirea cît mai eficientă a aparatului Warburg, Stotzki (1959) propune folosirea unor recipiente adaptabile la vasul de respiraţie în care CO_2 absorbit pe soluţia bază să poată fi ulterior determinat prin titrare.

O condiţie necesară a metodei se referă la menţinerea temperaturii constante a băii de incubare. În timpul analizei, temperatura băii nu trebuie să depăşească 25°, deoarece în caz contrar în vasele manometru se formează vapori de apă ce se condensează pe pereţii acestora. În acelaşi scop diferenţa dintre temperatura băii şi temperatura camerii în care se urmăreşte analiza, nu trebuie să fie mai mare de 5° (Chase şi Gray, 1957).

În ceea ce priveşte agitarea vaselor, cercetările lui Webley (1957) şi Rovira (1953) au arătat că acest procedeu nu conferă nici un avantaj tehnicii. De aceea autorii propun menţinerea vaselor în echilibru staţionar în baia de incubare. După alţi autori efectul agitării poate fi înlocuit prin mărirea suprafeţei de absorbţie, folosindu-se în acest scop diferite materiale ca : piatra ponce, permutit etc.

Deoarece metoda Warburg se bucură de o sensibilitate ridicată, este necesară determinarea modificărilor de temperatură, în scopul diferenţierii oscilaţiilor presiunii gazului (condiţionate de respiraţia solului), de acelea determinate de modificările de temperatură a aerului. În acest scop din cele 12 sau 14 manometre ale aparatului, două servesc ca termobarometru.

Dar folosirea aparatului este mai ales neindicată de faptul că durata analizei în timp este limitată la 2—3 ore (Gilmour, 1958). Mărind durata iau naştere în aparate alte gaze ca H, CH_4, N care evident modifică valorile atribuite consumului de O_2.

Metodele de determinare a consumului de O_2 pe principiul consumetriei, înlătură în mare parte neajunsurile de mai sus. Principiul metodei se datoreşte lui Helvey (citat de Domsch, 1962) şi a fost adaptat ul-

terior studiilor de microbiologia solului de către Swaby și Passey (1953). Un tip perfecționat de aparat bazat pe principiul consumetriei este cel prezentat de Drobnikova și Drobnik în 1965. Aparatul se compune dintr-un recipient destinat probei de analizat și un recipient de referință de același volum. În plus aparatul este dotat cu un manometru și un rezervor de O_2, în legătură atît cu recipientul în care se găsește proba de sol cît și cu un vas conținînd un burete de absorbție pentru gaze. Aparatul permite analiza unei cantități mari de sol, pe o perioadă lungă de timp.

O variantă des folosită a acestei metode se bazează pe principiul determinării electrolitice a consumului de O_2. Aparatul imaginat de Swaby și Passey este prezentat în fig. 2.

Aparatul constă dintr-un vas cu pereții dubli în care se găsește proba de sol (A) și un vas cilindric de măsurat consumul de O_2. Aparatul lucrează în felul următor : consumul de O_2 al solului determină scăderea presiunii și permite urcarea H_2SO_4 din vasul B în ramura laterală și realizarea contactului electric cu electrodul. Oxigenul generat aici se întoarce în vasul ce conține solul, restabilind în felul acesta presiunea. Ca urmare se întrerupe și contactul la nivelul catodului. Consumul de O_2 nu se poate măsura direct, ci prin volumul de H generat la anod și colectat în cilindrul de măsurat (C). Volumul de H este egal cu de două ori volumul oxigenului consumat.

În ciuda unor neajunsuri, în parte arătate mai sus, respirația solului, indiferent de metoda folosită și-a dovedit utilitatea în cele mai variate direcții ale microbiologiei solului. Numeroase aspecte cu importanță teore-

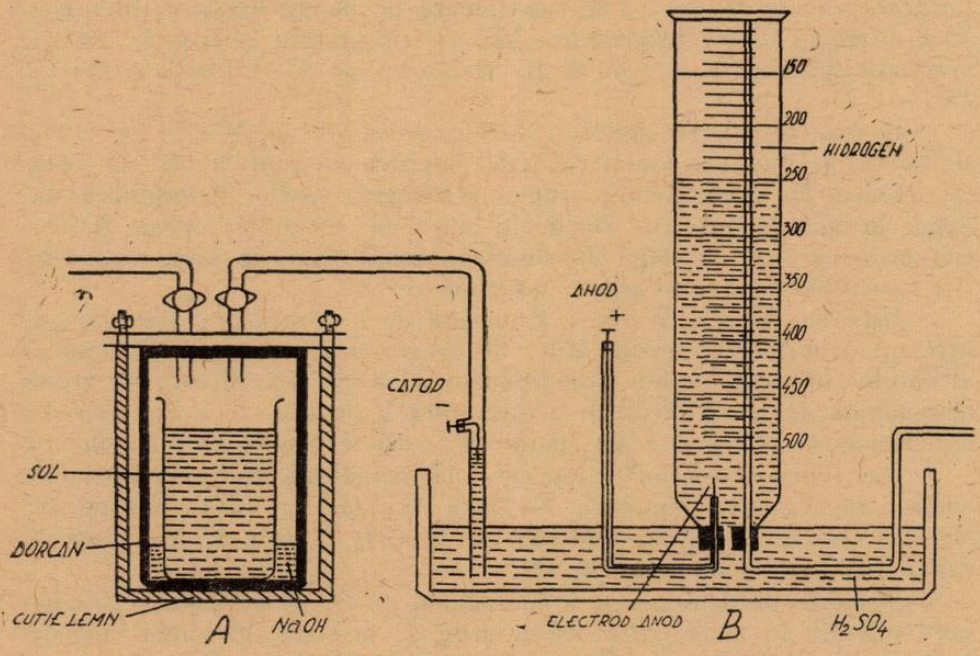


Fig. 2. Respirometru Swaby-Passey.

tică dar mai ales practică, legate de introducerea în practica agricolă a unor măsuri agrotehnice (îngrăşăminte, lucrările solului, irigare, amendamente, erbicide, insecticide etc.) au putut căpăta un răspuns numai ca urmare a cercetării schimburilor respiratorii ce au loc în sol.

BIBLIOGRAFIE

ALLISON, L. E.: *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 23, 1959, 324—325; BIRCH, H. T.: *Nature*, 181, 1956, 788—790; BIRCH, H. F.: *Plant and Soil*, 10, 1958, 9—13; BIRCH, H. F.: *Plant and Soil*, 11, 1959, 262—289; BUNT, J. D. and ROVIRA, A. A.: *J. Soil Sci.* 6, 1955, 129—136; CHASE, F. E., and GRAY, PH. H.: *Canad. J. Microbiol*, 3, 1957, 335—349; DOMSCH, H. K.: *Zbl. Bakt.*, II, 116, 1, 1962, 33—78; DROBNIK, J.: *Plant and Soil*. 12, 1960, 199—211; DROBNIK, J.: *Plant and Soil*, 12, 1960, 212—222; DROBNIK, J.: *Folia microbiol.*, 1962, 132—140; DROBNIK, J.: *Canad. J. Microbiol*, 1961, 769—775; DROBNIKOVA, V., DROBNIK J.: *Zbl. Bakt.*, 714—729, 1965, II, 119, 7; FRERKS, W.: *Z. Pflernähg. Dungg. Bodenkunde*. 4, 66, 1956, 39—54; FRERKS, W.: *Z. Pflernähg. Dungg. Bodenkunde.*, 75. 1966, 33—47; GAMBLE. S.J.R.: *Spil. Sci.*, 74, 1952, 347—350.: GILMOUR, C. M., DAMSKY, L. and BOLLEN, W. B.: *Canad. J. Microbiol.*, 4, 1958, 287—293; HOFFMANN, ED. und HOFFMAN, G.: *Z. Pflernähg. Dungg. Bodenkunde.*, 97, 2, 1962, 97—101; ISERMEYER, H.: *Z. Pflernähg. Dungg. Bodenkunde*. 56, 1952, 26—48; KRZYSCH. G.: *Z. Acker. Pflanzenbau*, 120, 4, 1964, 339—368; MARTIN J. P., ERVIN, O. J. and SHEPHERD: *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 23, 1959, 217—220; NAUMANN, K.: *Zbl. Bakt.*, 116, 5, 1963, 502—511; ROVIRA, A. D.: *Nature*, 172, 1953, 29—41; SOULIDES, D. A. and ALLISON, F. E.: *Soil Sci. Soc. Amer. Proc.*, 1961, 291—298; STOTZKY, G.: *Bact. Proc.*, 1959, 23—30; SWABY, R. J., BAVERLEY, I. and PASSEY, I.: *Jour. Agr. Research*. 4, 3, 1953, 334—339; TAMM, E. und KRZYSCH, G.: *Z. Acker. Pflanzenbau*. 121, 1, 1964, 1—28: ZOTTL, H.: *Z. Pflenähg. Dungg. Bodenkunde*, 90, 1960, 132—138; ZOTTL, H.: *Plant and Soil.*, 13, 1960, 166—182; ZOTTL, H.: *Plant and Soil*, 13, 1960, 183—206.

ACŢIUNEA BIOCHIMICĂ A ERBICIDELOR ASUPRA PLANTELOR

MARIA MANEA-PĂUNEŢ, Bucureşti

În procesul de chimizare a agriculturii erbicidele, prin acţiunea lor biochimică asupra buruienilor, şi în general asupra plantelor vătămătoare, joacă un rol din ce în ce mai însemnat. [1])

Literatura de specialitate reţine că buruienile pot determina scăderi foarte importante de producţie, între 15—25%, din cantităţile ce normal s-ar fi produs (la scara economiei naţionale aceste procente reprezentînd evident valori extrem de preţioase).

---

[1]) În legătură cu pericolul pe care îl prezintă buruienile pentru plantele de cultură, menţionăm articolul foarte instructiv şi documentat „Buruienile şi însuşirile lor biologice" de C. Zahariadi şi Gh. Anghel, publicat în revista Natura, nr. 1 1960.

De asemenea articolul „Combaterea chimică a buruienilor" de C. Zahariadi publicat în revista Natura, nr. 2, 1960, pag. 84.

Precizările în legătură cu sensibilitatea diferitelor plante de cultură în raport cu acţiunea unor erbicide, datele biologice-fizice prezentate, facilitează înţelegerea sensului chimic pe care am voit să-l redăm în prezentul articol.

Spre deosebire de compușii organici de genul auxina a, auxina b sau heteroauxină care stimulează, favorizează creșterea plantelor sau a organelor acestora (rădăcini, frunze etc.) o serie întreagă de compuși chimici, numiți erbicide (de exemplu : acidul fenoxiacetic și derivatul său acidul 2,4-diclorfenoxiacetic) încetinesc creșterea. Desigur, șirul erbicidelor poate continua cu metil 4 clorfenoxiacetic, diferiți derivați ai triazinei (simazin și atrazin) unii derivați ai acidului carbamic (eptam și avadex), unele substanțe de distrugere a buruienilor din culturile prășitoare și legumicole (I.F.K. ; I.E.K.H. ; T.C.A. ; D.C.H.) unele amine și esteri ai acizilor fenoxiacetici etc.

Numeroși cercetători (ca : M. Zoschke, I. I. Gunar, R. I. Slovtov ș.a.) subliniază și faptul că anumite erbicide, în funcție de concentrație, pot avea asupra aceleiași plante o acțiune pozitivă, de creștere, de stimulare sau invers, de distrugere, de vătămare.

Alte erbicide, în aceași concentrație, pot stimula sau acționa pozitiv asupra creșterii plantelor sau organelor acestora și totodată pot să împiedice, să stînjenească ori să vatăme dezvoltarea altora.

Astfel, s-a constatat că acționîndu-se cu acid acetic beta indolil, în concentrație slabă, acesta a stimulat procesul de creștere la ovăz în timp ce asupra cicoarei a avut o acțiune inhibitoare.

De asemenea, este cunoscut că erbicidul 2,4-D, sub formă de esteri, sau amino-săruri, determină creștera proteinelor în conținutul unor plante agricole ca : porumb, grîu, sfeclă de zahăr, fasole, mazăre, pătlăgele roșii (efectele fiind desigur în funcție și de soiul asupra cărora se acționează, de zonă, grad de umiditate etc.), în timp ce asupra altor plante (de exemplu : floarea-soarelui), exercită o acțiune de vătămare.

Dacă fenomenul de împiedicare a dezvoltării microorganismelor existent la plante prin intermediul unor substanțe chimice este relativ bine cunoscut — și în consecință și mijloacele de acționare pe această cale mai perfecționate — (V. L. Kretovici), nu același lucru se poate afirma cu privire la acțiunea biochimică a erbicidelor, cu privire la chimismul lor, în procesul de dezvoltare a plantelor. Ni se pare exactă afirmația că în prezent știința agrochimică nu este în măsură să refere, cu competență, despre toate legăturile cauzale ce se manifestă în cazul tratamentului cu erbicide și care conduc la modificări profunde de natură morfocitologică.

Datorită acestui fapt, explicațiile științifice în general se circumscriu la consecințele ce se produc, care se substituie astfel celor de esență, privitor la natura cauzelor și proceselor chimice ce se produc. Așadar, ca de altfel și în alte sectoare ale cercetării științifice, aflăm întîi de ce și numai după aceea cum.

Acțiunea chimică a erbicidelor constituie un fenomen deosebit de complex (Liubinov) și afectează funcțiile vitale ale plantelor ; procesul de respirație și fotosinteză, de hidroliză și de formare a metaboliților intracelulari și altele. Ea are un caracter dinamic, complex, depinzînd de un mare număr de factori (N. M. Jirmunskaia) ce se intercondiționează și influențează reciproc, dintre care menționăm :

— particularitățile morfologice și biologice ale plantelor, de exemplu specia, organul, vîrsta, ritmul de creștere al plantelor asupra cărora se acționează ș.a. ;

— proprietățile fizico-chimice ale solului : structura, pH, compoziția mecanică, conținutul de coloizi și substanțe organice, activitatea microbiolgică în solul respectiv, umiditatea etc., un rol important joacă în special cantitatea de precipitații căzute imediat după aplicarea tratamentului cu erbicide ;

— condițiile atmosferice, temperatura, umiditatea, luminozitatea (și intensitatea ei) etc. ;

— natura substanțelor erbicide : acizi, amide, eteri, săruri ;

— metodele folosite cu ocazia administrării erbicidelor : diseminarea (împrăștierea), stropirea, prăfuirea, dimensiunea picăturilor de soluție sau particulelor prafului pulverizat etc.

Dacă contribuția factorilor mai sus menționați la acțiunea erbicidelor asupra buruienilor, cel puțin în aparență, este rezolvată, nu același lucru se poate afirma despre procesul de pătrundere al erbicidelor în plante și mecanismul chimic al acestora.

Am arătat mai sus importanța pe care o prezintă apa existentă în sol și în plante.

Diferitele specii de plante și chiar diferitele organe ale aceleiași plante, se caracterizează atît prin abundența de apă din țesuturi (B r a u n ș.a.), cît și în ce privește însușirea de a reține apa după tratarea cu erbicide.

Astfel, frunzele de fasole stropite cu 2,4-D, conțin mai puțină apă decît cele nestropite. În schimb, țesuturile din tulpine, în primul caz, conțin mai multă apă. Acționîndu-se cu aceeași soluție (în procent de 0,075%) asupra plantelor de ovăz, s-a constatat că acestea pierd prin transpirație o cantitate de apă mai mică, cu aproximativ 25—40% decît martorul. Acționînd înainte de recoltare cu 2,4-D, asupra plantelor de floarea-soarelui, s-a constatat că frunzele și vîrfurile pierd după recoltare mai puțină apă decît martorul (în schimb, frunzele de ovăz se comportă diferit pierzînd mai multă apă).

Reducerea evaporării apei, în aceste cazuri se explică prin închiderea stomatelor.

Se consideră că închiderea stomatelor se datorește efectului soluției de 2,4-D asupra fotosintezei (B r a d b e r y și E n n i s, N. M. J i r m u n s k a i a ș.a.). S-a constatat că închiderea sau deschiderea stomatelor este condiționată de gradul de concentrare a bioxidului de carbon în frunze. Scăderea capacității frunzelor de a folosi bioxidul de carbon în procesul de fotosinteză are drept efect acumularea în frunze a CO_2, ceea ce duce la închiderea stomatelor (și nu presiunii osmotice crescute, a sevei celulare, ca urmare a hidrolizei hidraților de carbon și combinațiilor de azot sau datorită acumulării de substanțe minerale) (M. Z o s c h k e).

În cazul plantelor care se află într-o atmosferă încărcată cu vapori de apă, datorită faptului că frunzele sînt saturate cu apă, picăturile de erbicide căzînd pe acestea, intră repede în contact cu conținutul apos al frunzei, stomatele deschise ale frunzei contribuind direct la resorbirea lor în interiorul țesuturilor plantei.

În cazul în care planta nu conține suficientă apă, aerul ce umple porii cuticulei, se opune pătrunderii picăturilor soluției de erbicid, această cale fiind astfel închisă, soluției de erbicid rămînîndu-i cea de-a doua cale, calea lipoidă.

În cazul în care picăturile de erbicid pătrund în cuticulă, în partea apoasă a celulei epidermice, de acolo ulterior migrează în sistemul vascular. În acest fel, unele erbicide ca de exemplu esterii acizilor oxiclorfenolici, acizii emulsionați, alcoolii polivalenți etc. trec în floem, deacolo fiind transportați mai departe și integrați în procesul de asimilație.

Unele erbicide datorită concentrației, temperaturii etc., pătrunzînd în frunze, provoacă arsuri puternice, constituind o barieră ce va împiedica pătrunderea mai departe a erbicidelor.

Erbicidele solubile în apă, pot pătrunde în plante și prin rădăcini. S-a verificat că rădăcinile acumulează repede unele erbicide ca 2,4-D, Monuron, Simazin, iar altele în soluție ca : amitral, hidrazida acidului maleic, mai încet, sau foarte încet.

Pătrunzînd prin rădăcini, erbicidele sînt transportate în interiorul plantei prin curentul de transpirație, spre deosebire de cele pătrunse prin frunze, care sînt transportate prin curentul de asimilație.

De subliniat caracterul selectiv al plantelor față de însușirile și proprietățile diferitelor erbicide.

Astfel, ajungînd în țesuturile plantelor, la nivelul celulelor erbicidele pot să determine un proces nociv. Spunem pot, întrucît, așa cum arată unii cercetători dintre care citäm pe L i u b i n o v, în cazul plantelor rezistente este posibil ca prin acțiunea de răspuns a plantei, prin componenții săi celulari, erbicidul, cu efectele, sale, să fie neutralizat, fie prin descompunere în elemente netoxice, fie prin transformarea în compuși toxici ce vor fi făcuți inactivi ulterior (unele erbicide pot să manifeste singure o acțiune toxică, sau, sub influența componenților celulei, să se transforme în compuși toxici, care numai ei să fie vătămători plantei).

De exemplu, acționînd asupra unor plante rezistente la erbicide cu derivați ai acidului carbamic (acid carbamic = $H_2N—COOH$), I.F.K., Clor-I.F.K., Avadex, Eptam și altele după pătrunderea lor în interiorul plantei are loc în frunze procesul de hidroliză, cu formarea unui produs netoxic anilina ($C_6H_5—NH_2$). Dtorită acestui fapt nu vom constata simptome de toxicitate ; de menționat că în cazul în care vom acționa cu aceiași substanță erbicidă, radicular, putem avea din nou prezente simptomele fenomenului toxic.

În cazul unor plante rezistente la erbicide, acționînd radicular prin intermediul unor derivați ai acidului carbamic, aceștia vor fi descompuși similar, în modul arătat mai sus, de data aceasta nu în frunză ci în rădăcini. Dimpotrivă, în cazul în care au aceeași substanță vom acționa prin intermediul frunzelor, vom avea simptomele de toxicitate.

Fiind dotate cu un complex de sisteme biochimice plantele sînt în măsură să metabolizeze substanțele străine, pătrunse pînă la ele. În cazul absorbției unei cantități mari de erbicide, anumite cantități nu pot fi metabolizate, acestea pătsrîndu-și astfel însușirile vătămătoare.

A fost demonstrată în cazul triazinelor dependența corelativă dintre capacitatea de metabolism și rezistența plantelor (s-a pus în evidență la porumb procesul chimic de transformare a atrazinului, în care atomul de clor a fost înlocuit de grupul OH, reacție comună tuturor clortriazinelor).

Este de relevat faptul că noul compus biologic obținut se dovedește netoxic chiar în cazul plantelor foarte sensibile la clortriazine.

Vom exemplifica mecanismul și efectele unor erbicide organice și anorganice, asupra plantelor cultivate.

Astfel, în funcție de cantitate, unele erbicide anorganice (de exemplu sulfatul de amoniu) determină prelungirea perioadei de repaos a plantei, sau a stării de dormire și prin aceasta obligă planta să-și epuizeze rezervele de amoniu și zaharuri, determinînd în acest mod procesul de pieire. În cazul sulfatului de amoniu, datorită acțiunii toxice a ionului de amoniu, reacția acidă a sucului celular devenind alcalină determină moartea celulei. Tiocianatul de amoniu oprește procesul enzimatic al catalizei și coagulează proteinele. Arsenitul de sodiu, în anumită concentrație, acționează asupra protoplasmei din țesutul rădăcinii, modificînd însușirile ei osmotice. Acidul sulfuric, pătrunde în țesuturile frunzei și distruge imediat protoplasma. După unii autori acidul sulfuric are proprietatea de a lega apa din celulele plantelor datorită cărui fapt în condiții de secetă are o acțiune mai puternică, întrucît apa legată nu poate fi înlocuită.

Erbicidele organice din grupa clorfenoxi : 2,4-D ; 2 M—4 C și 2, 4, 5-T, în doze mărite duc la creșterea intensă a țesuturilor din plante și la formarea de excrescențe adiționale, pînă la distrugerea floemului. Începe deshidratarea elementului xilemului și dezorganizarea țesuturilor conducătoare, ceea ce firesc duce la pieirea plantei. Sub influența lui 2,4-D crește intensitatea respirației plantei, se micșorează cantitatea de acid ascorbic, se modifică activitatea fermenților sensibili, ca urmare a 2,4-D, pereții celulelor slăbesc, scade presiunea osmotică.

În cercetările efectuate în anul 1951 în legătură cu metabolismul plantelor tratate cu 2,4-D, Fronhberger a constatat, ca urmare a creșterii transpirației, consumarea rapidă a rezervelor hidraților de carbon.

Ceva mai tîrziu (1959) Rakitin și Potapova au pus în evidență în și mai mare măsură influența 2,4-D asupra plantelor mono- și dicotiledonate, relevînd că, în timp ce cantitățile mari reduc respirația, cantitățile reduse o accentuiază ceea ce are o mare importanță în ce privește folosirea substanței în practică.

Erbicidele din grupa carbamidelor : Monuron, Diuron, Afalon și altele, acționează ca inhibitori ai fotosintezei, reduc transpirația etc. O singură moleculă de Monuron oprește activitatea fotosintetică a peste 125 molecule de clorofilă.

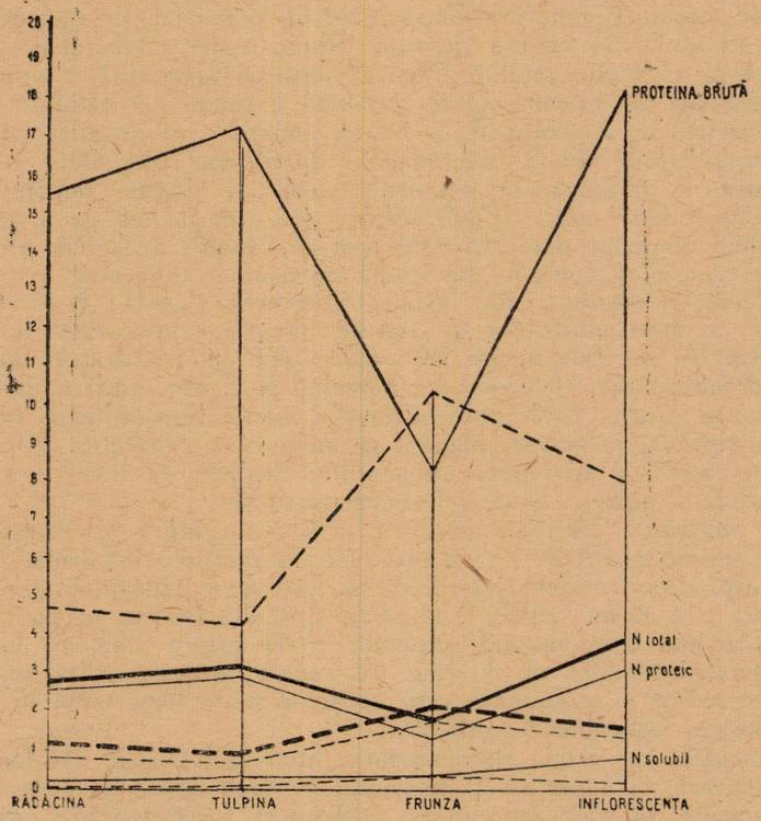
Substanțele din grupa triazinelor inhibă transportul oxigenului, la un număr mare de plante constatîndu-se reducerea intensității transpirației.

Unele exemplificări în legătură cu modificările în structura biochimică la Sinapis arvensis, și alte buruieni în urma tratamentului cu 2,4-D (1 kg/ha).

Analizele efectuate în ce privește *Sinapis arvensis* pe probe luate la 30 zile de la tratament, au condus la concluzii intersante privitor la acțiunea chimică a 2,4-D.

Astfel, prin acțiunea sa erbicidul 2,4-D modifică sensibil metabolismul din punct de vedere chimic și fiziologic la nivelul plantei și diferitelor organe, în acest mod influențînd și asupra unor elemente chimice principale.

La *Sinapis arvensis* acest erbicid provoacă o schimbare (scădere) a conținutului de ioni, în special în frunze, iar în restul organelor creșterea cantității de ioni, după cum se știe, participă la activitatea fermenților și condiționează metabolismul.

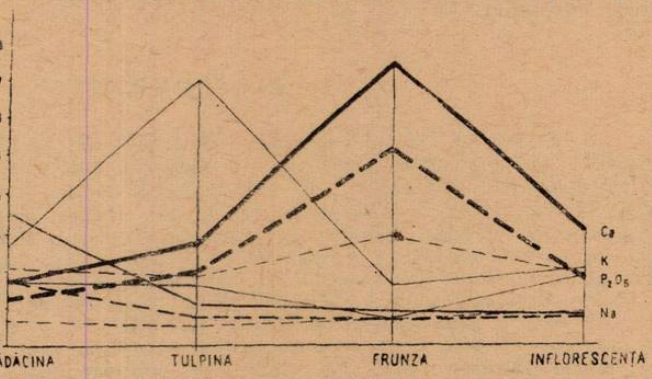


Grafic 1. Dinamica azotului în diferitele organe ale plantei.

Așa cum rezultă din graficele 1 și 2, proteina brută manifestă creșterea cea mai pregnantă în raport de martor, atît la tulpină (mai ales în 5) și rădăcină, cît și în inflorescențe, cu excepția frunzei, unde manifestă o scădere bruscă. Azotul proteic crește de asemenea în tulpină, rădăcină și inflorescențe, cu excepția frunzei unde se constată o scădere. Azotul total crește în tulpină, inflorescențe și rădăcini, cu excepția funzei, unde manifestă o scădere față de martor. Azotul solubil manifestă o ușoară creștere în inflorescență, rădăcină și tulpină, păstrînd valoarea martorului în frunze. Așadar azotul, sub toate formele, manifestă creșteri însemnate în rădăcină, tulpină și inflorescențe. În cazul azotului solubil această creștere este mai puțin vizibilă, o scădere bruscă manifestîndu-se numai în frunze.

Fosforul manifestă o variaţie asemănătoare cu cea a azotului, adică creşte în tulpină, rădăcină şi inflorescenţe păstrînd valoarea martorului în frunză.

În ce priveşte alte elemente minerale : potasiul păstrează alura curbelor anterioare, adică creşte în tulpină (foarte mult), rădăcină, inflorescenţa manifestînd aceiaşi scădere în frunză. Calciul şi sodiul se comportă însă diferit, în sensul că are loc o creştere a cantităţii la toate organele (calciul mai mult în frunze, iar sodiul mai mult în rădăcini).



Grafic 2. Dinamica Na, P_2O_5, K, Ca în diferite organe de *Sinapis arvensis.*

Se pot constata cu uşurinţă modificări morfo-anatomice fie pe calea observaţiilor directe, fie prin analize, de laborator, în urma acţionării cu erbicidul fenoxic 2,4-D cu doze mărite asupra buruienilor cu referire concretă la *Sinapis arvensis.*

Astfel, tulpina de *Sinapis arvensis* se îngroaşe, se închirceşte, se răsuceşte, manifestă umflături longitudinale şi nu mai creşte în înălţime. Frunzele prezintă pete galbene, care ulterior devin brune, se închircesc, se răsucesc şi sfîrşesc prin a se usca de la vîrf la bază şi cad. Frunzele tulpinale nu mai apar. Inflorescenţele superioare, spre deosebire de cele bazale, continuă să se dezvolte, o perioadă însă nu mai fructifică şi ulterior se chircesc.

Se poate reţine, în general, că partea aeriană (inflorescenţe, frunze, tulpini) datorită intoxicării şi transformărilor, capătă un aspect caracteristic (formă de candelabru).

Rădăcinile în general manifestă o rezistenţă sporită spre deosebire de partea aeriană a plantei în special la plantele tinere rizomii şi drajonii prezintă umflături de natură canceroasă. Pe rădăcinile principale şi secundare (acestea din urmă, după unii autori, constituie expresia tendinţei de adaptare a plantei asupra căreia s-a acţionat cu erbicid la noua situaţie) apar pseudonodozităţi, îngroşări, gîtuiri şi alte aspecte care exprimă starea de descompunere.

Modificări importante se constată şi în ţesuturile fundamentale de conducere, mecanice şi de protecţie a plantelor (în mod just unii autori arată că asemenea modificări constituie indicele principal de energie al tratamentului cu erbicid). Perturbaţii ce conduc la pieirea buruienilor sînt dezvoltarea exagerată a conţinutului lemnos, apariţia cilindrilor centrali suplimentari, subţierea ţesutului mecanic, ceea ce explică lipsa de elasticitate, fragilitate, insuficienţă etc.

Toate aceste modificări influenţează procesul de nutriţie şi ca urmare din nou metabolismul (ceea ce rezultă din analize efectuate la intervale de timp diferite de exemplu 15—20—30 zile).

În sistemul de măsuri agrotehnice de combatere a burienilor metoda chimică de acționare, necesitînd o tehnologie relativ comodă și cheltuieli și efort minim, capătă o importanță practică deosebită.

Efectele complexe, deteminate de acțiunea biochimică a erbicidelor asupra buruienilor și uneori asupra plantelor de cultură, necesită încă multiple cercetări.

BIBLIOGRAFIE

1. ZOSCHKE, M.: *Kühn-archiv*, vol. LXXI, nr. 3, 1957, pag. 305—383. 2. LIUBINOV: *Selskostopanka Nauka*, 4 (3), Bulgaria, 1965, pag. 55—64. 3. JUTTA, K.: *Phytopatologische Zeitschrift*, vol. LIII, caier 3, martie, 1965, pag. 241—268. 4. JIRMUNSKAIA, N. M.: *Influența exercitată de erbicide asupra componenței chimice a plantelor. Rev. Selskoe hoziaistvo zaruejom*, nr. 3, martie, 1966. 5. ZEMANEK, I.: *Combaterea pe cale chimică a buruienilor în culturile de sfeclă de zahăr și porumb și de alte plante agricole. Ref. Consfătuirii internaționale privind combaterea chimică a buruienilor*, București, 1962, 6. WICLSE, F. A. *Combaterea Convolvulus arvensis cu aplicări de erbicide fenoxice pe sol. Weeds*, vol. VIII, nr. 3, New-York, 1960. 7. BADEA, I.: *Cercetări privind eficacitatea și acțiunea complexă a erbicidelor în culturile de grîu și porumb*. București, 1963 (bibl. Inst. Agr. „Nicolae Bălcescu"). 8. SLOVTOV, R. I.: *Cultura cerealelor, nutreturilor și a plantelor industriale*, nr. 3, 1967, pag. 156—159.

ROLUL APOIDELOR ÎN POLENIZARE

VICTORIA G. IUGA, București

Problema obținerii semințelor de calitate superioară este de mare actualitate în prezent întrucît producția vegetală condiționează pe cea animală. Se știe că polenizația încrucișată — prin vînt, insecte, mai puțin prin păianjeni, păsări — asigură producerea de semințe viguroase. Atracția insectelor către flori este determinată de nevoia de a

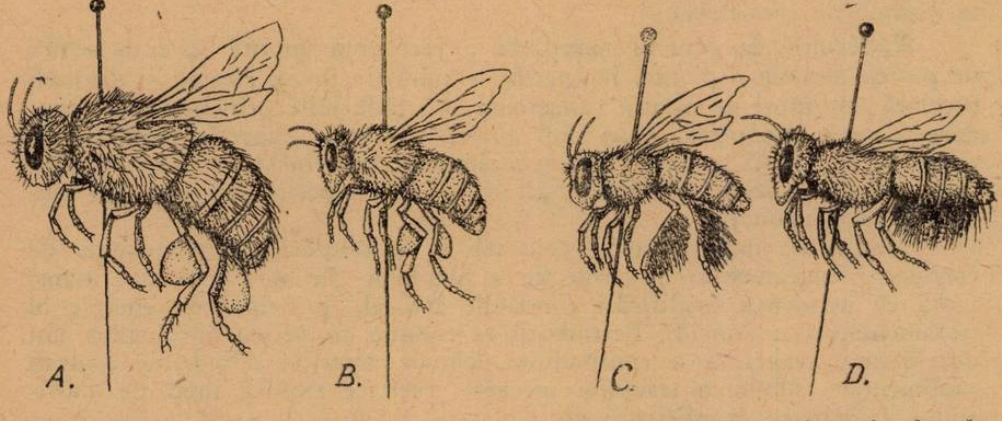


Fig. 1. Transportul granulelor de polen la cuib: umezite cu miere, în formă de turte, lipite de tibiile picioarelor posterioare la *Bombus* (A) și *Apis* (B); în periile de pe tibiile și metatarsele picioarelor posterioare la *Anthophora* (C); în peria de pe fața ventrală a abdomenului la *Megachile* (D).

se hrăni. Cele mai multe preferă nectarul și polenul, iar unele s-au specializat pentru produsele anumitor plante. Printre insectele bine adaptate pentru extragerea anumitor soiuri de polen și nectar subliniem apoidele.

Pe lîngă faptul că adulții se hrănesc exclusiv cu lichide zaharate și polen, femelele depozitează în cuiburi aceleași provizii pentru

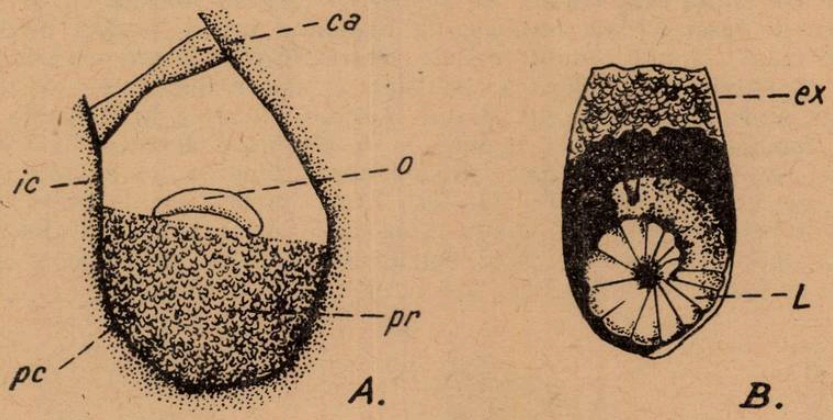


Fig. 2. Celule: aprovizionată și închisă după depunerea oului la *Anthophora acervorum*; cu larvă în repaus la *Tetraloria malvae* — ca = capac; ex. = excremente, ic = strat ceros; L = larvă; o = ou; pc = peretele celulei; pr = provizii.

larve. Nectarul este transportat în gușă, iar majoritatea polenului în periile de pe picioare și abdomen (fig. 1). La apoidele solitare, proviziile amestecate cu salivă sînt depuse în celule-leagăn, fiecare închise cu un căpăcel și părăsite după ce femela și-a depus în ele cîte un ou. Celula destinată găzduirii masculului este mai mică, cu mai puține provizii, iar cea destinată femelei este mai încăpătoare, mai bine aprovizionată (fig. 2). La apoidele familiale *(Bombus, Apis)*, ouăle sînt depuse de către matcă în celule goale deschise, iar aprovizionarea și hrănirea progresivă a larvelor se face de către lucrătoare, fiicele ei sterpe. Cît sînt tinere, acestea rămîn în cuib, activînd ca îngrijitoare, ospătare, doici, magazionere, măturătoare, constructoare, paznice. La o anumită vîrstă ele își iau zborul, devenind colectoare de hrană pentru întreaga familie. Diferențierea activităților este determinată de starea fiziologică a lucrătoarei. Cît este tînără, glandele faringiene sînt în plină activitate, secreția lor „lăptoasă" hrănind larvele tinere. Cînd aceste glande se atrofiază intră în funcție cele de pe abdomen, secretoare de ceară, lucrătoarea preluînd modelarea celulelor. Cînd încetează și secreția ceroasă, lucrătoarea aprovizionează cuibul cu apă, nectar, polen, propolis.

Dacă celulele apoidelor familiale sînt construite din ceară secretată de propriul organism, printre apoidele solitare există unele care își modelează urne din diferite materiale: frunze tocate, rășini, cleiuri vegetale, substanțe bituminoase și minerale, îmbibate cu salivă; altele își sapă cuibul într-un substrat (pămînt, lemn mort), ori îl scobesc în ramurile cu măduvă moale (soc, ruguri), iar altele sînt chiriașe, folo-

sind cel mai adesea tulpinile goale uscate (trestie, stuf) și cochiliile melcilor morți pe care le împart în celule prin discuri zidite (fig. 3).

Atît celulele amenajate în tulpini, cît și cele săpate în pămînt. pot fi căptușite cu fragmente, decupate cu ajutorul mandibulelor, din frunze *(Megachile)* și petale *(Osmia)*. De asemenea, ele sînt căptușite cu perii plantelor uscate, dărăciți tot cu mandibulele *(Anthidium)*. Unele își camuflează cuibul, fie acoperind cochilia folosită cu un strat de ace de brad *(Osmia bicolor)*, fie înglobînd urnele perfect modelate într-o masă comună neuniformă de zidărie *(Chalicodoma muraria)*.

Activitatea de cuibărit a apoidelor nu este îndelungată; ea durează numai cîteva săptămîni, atît la cele solitare, cît și la lucrătoarele speciilor familiale. Durata mai depinde și de condițiile climatice din timpul scurtei lor perioade de zbor, fiindcă aprovizionarea nu se face activ decît pe vreme caldă, însorită, fără vînt. Întrucît nu înfloresc toate plantele unei regiuni în același timp, nici perioada cuibăritului diferitelor specii nu coincide. Deși majoritatea lor sînt politrope, în diferitele sectoare ale întregului areal, ele devin oligotrope [1]).

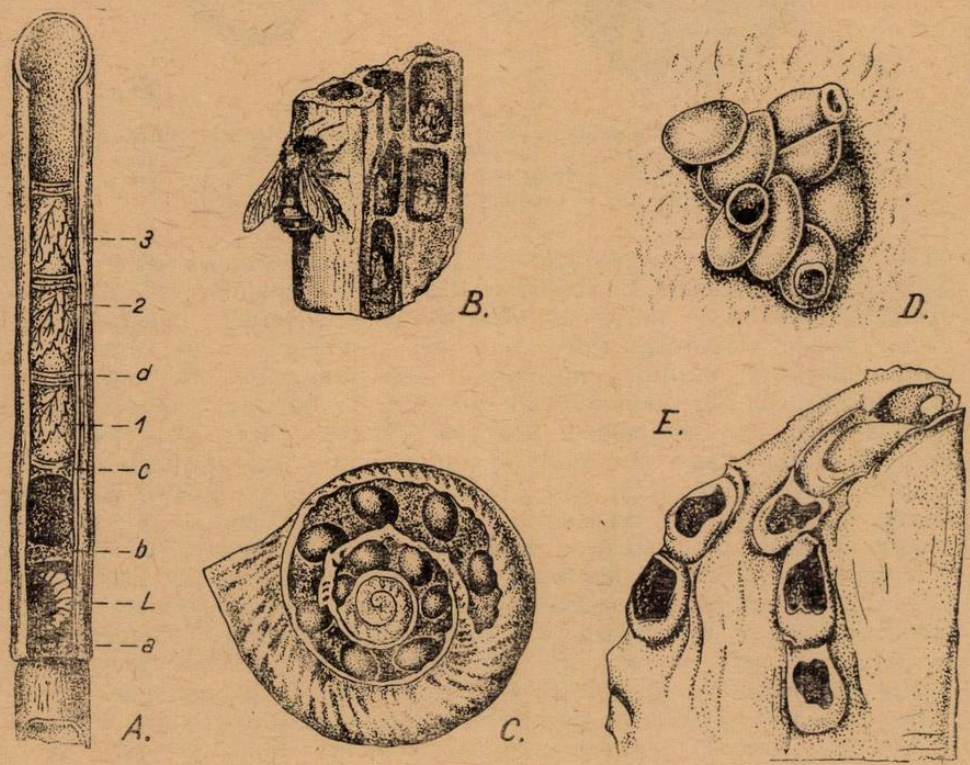


Fig. 3. Diferite cuiburi: celule de *Megachile bombycina*, din bucăți de frunze (1—3) instalate într-o trestie (A); săpate în lemn mort la *Xylocopa violacea* (B); celule de ciment amenajate într-o cochilie goală de melc la *Osmia aurulenta* (C); modelate din frunze tocate întărite cu salivă, sub o piatră la *Osmia inermis* (D); săpate în pămînt la *Anthophora acervorum* (E).

[1]) Facultatea apoidelor de a folosi produsele unui număr de plante mai mare sau mai mic.

Apoidele nu aleg planta nectariferă, însă pentru obținerea polenului s-a produs adesea o adaptare între flori și polenizatorii lor cei mai eficienți. E. G. Linsley (1958) consideră oligolege speciile la care toți indivizii unei populații adună constant polen de pe un singur soi, ori de pe un grup de soiuri vegetale înrudite, chiar dacă în vecinătate au alte izvoare bogate, către care nu se îndreaptă decît în lipsa polenului specific. Apoidele oligotrope sînt îndeobște adaptate la plantele lor melitofile particulare. La ele s-au diferențiat anumite adaptări fiziologice : scurta lor perioadă activă coincide cu înflorirea plantei melitofile ; zborul lor zilnic este sincronizat cu ușurința extragerii polenului (cînd florile diurne se deschid, cînd polenul este matur, cînd roua s-a evaporat etc.). La unele specii există și diferențieri morfologice particulare, care înlesnesc extragerea și transportul polenului : cele care se aprovizionează pe nalbe, cu granule mai voluminoase, au periile colectoare cu peri lungi, groși, penați ; cele care pompează nectarul din corole adînci au trompa foarte lungă etc.

Mazărea, bobul, tomatele și lăptucile pot produce destule semințe sănătoase fără polenizație încrucișată. Bumbacul, piperul, zmeurul produc, fără insecte, cam tot atîtea semințe cît ar produce dacă polenizația s-ar realiza cu ajutorul lor. La ceapă nu se produc semințe dacă lipsesc insectele. O mare cantitate de semințe, de bună calitate, este asigurată prin vizita insectelor la culturile de lucernă, diferite soiuri de trifoi, măzăriche, diferite feluri de varză, gulie, nap, muștar, ridiche, castravete, pepene galben și verde, dovleac, morcov, pătrunjel, țelină, floarea soarelui, sparanghel etc.

În multe regiuni agricole din regiunea temperată, albina meliferă este un important polenizator, ea fiind întreținută în populații dese. Poate fi repede înmulțită și transportată în culturile unde se urmărește obținerea producțiilor de semințe viguroase. Se adaptează repede la noi condiții și prosperă în cele mai multe părți ale ținuturilor temperate. Considerată ca specie, albina meliferă este cea mai politropă, aprovizionîndu-se de pe cele mai multe soiuri vegetale, spontane și cultivate. Totuși aceeași lucrătoare nu amestecă polenul mai multor soiuri, fiindcă la fiecare ieșire din cuib se limitează îndeobște la aceeași plantă.

Fiind obligate să strîngă într-un timp relativ scurt multe provizii pentru întreaga familie, lucrătoarele execută această operație foarte repede folosind florile cele mai avantajoase. În căutarea celor mai abundente și comode izvoare de polen și nectar, se întîmplă ca ele să ocolească tocmai cultura, a cărei polenizație este necesară, trecînd pe alte plante din vecinătate, care înfloresc în același timp. Albina meliferă s-a mai deprins să pompeze nectarul leguminoaselor (îndeosebi al lucernei) din ținuturile mai nordice, introducînd limba în corolă între stindard și una din aripi ; astfel florile rămîn închise, deci nepolenizate.

Apoidele sălbatice sînt polenizatori mai eficienți decît albina meliferă, pentru asigurarea polenizației la lucernă și pentru producerea de semințe hibride la bumbac, morcov, bostan. Chiar în culturile, polenizate de obicei de albina meliferă, apoidele sălbatice au un rol valoros pentru producerea de semințe hibride. Totuși, în condiții obișnuite, ele numai arareori sînt destul de numeroase spre a avea

o influență maximă. Totuși, unele specii de bondari, cu limba mai scurtă, taie baza corolelor la trifoiul roșu și măzăriche, împiedicînd astfel polenizarea. Dacă apoidele sălbatice dintr-o regiune se deprind să se hrănească pe o anumită cultură, ele n-o părăsesc deoarece sînt adaptate să se hrănească pe puținele plante înflorite din scurta lor perioadă activă. Însă destul de puține specii se deprind să se hrănească constant pe plantele cultivate.

V. V. Popov (1958) a arătat că pentru ținuturile de origină ale lucernei (Europa sud-estică și Asia sud-vestică) polenizarea este efectuată exclusiv de 161 specii de apoide sălbatice, dintre care 22 sînt cele mai importante. Printre cele mai abundente și răspîndite sînt *Meliturga clavicornis, Melitta leporina, Andrena flavipes* și *A.albofasciata, Nomia diversipes* și anumite specii de *Halictus, Eucera* și *Megachile,* foarte numeroase pe alocuri și în țara noastră, putînd deci fi folosite ca agenți valoroși pentru producția seminței de lucernă.

S-a constatat că o dată cu introducerea acestei culturi în America nordică, s-a aciuiat acolo și apoidul *Megachile rotundata,* care pe alocuri apare în număr mare și la noi. A fost găsit în 1947 lîngă Washington, iar pînă în 1960 s-a răspîndit și în Arizona, California, Utah, Idaho. Megachilidele sînt cunoscute sub denumirea de albine-croitorese, fiindcă cu ajutorul mandibulelor taie din frunze bucățele de dimensiuni și forme definite, spre a-și căptuși celulele cuibului, instalat în diferite găuri tubulare. *Megachile rotundata,* de 8—9 mm lungime, este piticul familiei. Are culoarea neagră, cu dungi transversale de culoare deschisă. În stare naturală, acest mic apoid folosește pentru cuib galeriile săpate de larvele gîndacilor în stîlpi, butuci, țăruși, groși de lemn și își căptușește celulele cu rondele, decupate din frunzele de lucernă. Spre a se hrăni și aproviziona îi deschide florile. Folosul pe care îl aduce, efectuînd polenizația încrucișată, întrece cu mult pagubele provocate prin vătămarea lăstarelor tinere, fiindcă nu poate tăia decît frunzele fragede. Fiecare femelă trăiește izolată în gaura sa, unde amenajează pentru urmașii săi pînă la 15 celule-leagăn dispuse în serie lineară.

Această particularitate face posibilă atragerea lor în preajma parcelelor de sămînță, dacă în locuri ferite, așezate către răsărit, se pun grămezi de butuci, în care s-au scobit artificial găuri, lungi cam de 12 cm și cu un diametru de 5—6 mm. Dacă în găurile din butuci se înseră fragmente de stuf, apoida le folosește ; scoase după amenajare, se poate studia cuibul spre a cunoaște biologia acestei folositoare insecte. Ea se înmulțește repede, nu este des parazitată și are perioada activă destul de lungă.

O singură apoidă-croitoreasă înlocuiește adesea ca polenizator 30 de lucrătoare de albină-meliferă, fiindcă acestea din urmă adună o parte din timp numai nectar, iar cealaltă numai polen, pe lucernă, atrăgîndu-le nectarul nu polenul. Unii cercetători susțin că albina meliferă nu deschide florile de lucernă pentru a evita prinderea fălcilor între stindard și coloneta sexuală. Alții consideră că polenul de lucernă o atrage numai atunci cînd n-are prin apropiere alte surse pe gustul ei.

Tot din Eurasia a ajuns în partea nord-estică a Canadei o altă apoidă de talie mică *(Andrena wilkella)*, identificată prima oară în 1933 în Noua Scoție ; pînă în 1940 devenise un polenizator eficient în regiunea Marilor Lacuri. Se poate spune că a debarcat în America, fiindcă probabil a fost aruncată pe țărm cu pămîntul, folosit pe atunci ca balast pentru vapoare, deoarece ea iernează ca adult în cuibul său subpămîntean.

Alți polenizatori eficienți la lucernă sînt *Melitta leporina* și *Eucera longicornis* în Scandinavia și *Rhophites canus* în Europa centrală și Turcia, care sînt larg răspîndiți, numeroase exemplare găsindu-se și în țara noastră.

Se întîmplă ca și apoidele băștinașe să se deprindă a se hrăni pe culturile introduse. Astfel în ținuturile dintre munții din NV Statelor Unite, *Nomia melanderi* a devenit un excelent polenizator al lucernei. Este cunoscută sub denumirea de „albina alcalină", fiindcă își sapă cuibul în soluri destul de sărate, umede, aproape dezgolite. Deși fiecare femelă își duce traiul solitar, nefiind ajutată de celelalte pentru amenajarea cuibului și aprovizionare, ele sînt foarte gregare, trăind în colonii neobișnuit de dese. În țara noastră trăiesc 3 specii de *Nomia*.

Ele sînt active în plină vară, timp de aproape o lună.

Pentru atragerea „albinei alcaline", E. G. Bohart (1958) recomandă să se pregătească petece de sol specific, în vecinătatea parcelelor cultivate pentru sămînță. În localitățile unde aceasta lipsește, să se introducă în găurile săpate în sol cilindri de pămînt conținînd cuiburi, scoase din terenul ocupat de vreo colonie numeroasă. S-a mai încercat să se aducă femele, prinse cu fileul imediat după emergență și eliberate spre seară în locuri prielnice cuibăritului, dar introducerile n-au reușit fiindcă cele mai multe s-au împrăștiat. Mai bine izbutește împămîntenirea larvelor, prepupelor și pupelor, scoase din cuiburile lor natale și transferate în bucățele de lemn găurite ori fragmente de stuf, care sînt îngropate în terenul, mai dinainte preparat. Acest fel de introducere are avantajul de a folosi numai indivizii dovediți neparazitați în urma examinării prealabile.

Prima introducere de polenizatori în afara arealului lor a fost făcută în 1884, cînd 4 specii de bondari au fost duse din Anglia în Noua Zeelandă, pentru asigurarea producerii de semințe la trifoi. S-a obținut stabilirea definitivă a 3 specii, care asigură și în prezent polenizația la trifoiul-roșu. Însă una — *Bombus terrestris* — a devenit curînd o pacoste, fiindcă s-a deprins — avînd trompa mai scurtă — să taie baza florilor spre a ajunge la nectar. Se recomandă ca acești bondari să fie îndepărtați de trifoi, cultivînd în vecinătatea parcelelor de sămînță fîșii de teren cu fasole, care îi atrage. Aclimatizarea bondarilor în Australia n-a reușit, probabil din cauza condițiilor locale, diferite de cele din țara lor de origină.

Bondarii pot fi introduși în noi areale, deoarece mătcile lor se transportă în cuști mici și hrănindu-le cu zahăr candel se mențin active timp de cîteva săptămîni. Se folosesc mătcile tinere, prinse către sfîrșitul verii, sau în primăvară, cele care au iernat. Primele pot muri în cele cîteva luni de iernat, chiar dacă sînt menținute la temperatura

scăzută convenabilă. Cele care au iernat în condițiile naturale, pot fi infestate de un nematod, care le împuținează simțitor.

Singurul polenizator, introdus cu succes de om în diferite țări din afara arealului său este *Blastophagus psenes*. Acesta este util pentru smochinul de Smirna, ale cărui fructe nu se maturează în absența acestei minuscule viespi.

Apoidele au numeroși dușmani. Astfel cele constructoare sînt decimate chiar de rubedenii, un exemplu concludent reprezentîndu-l albinele-cuci care după aprovizionare își depun ouăle în celulele acestora. Cum stadiul larvar la apoida-cuc durează mai puțin decît la gazdă, larva gazdei piere din lipsă de hrană, pe care musafirul nepoftit o consumă mai repede. Deși au origini deosebite, apoidele-cuci au ajuns să se asemene datorită unei evoluții convergente. Ele au tegumentul mult sclerificat și aproape nepăros, acul veninos puternic și sînt lipsite de obicei de perii colectoare. Unele, cu picioare mai păroase, pot uneori aduna polen : *Psithyrus* oaspete la *Bombus*, *Sphecodes* parazit de cuib la *Halictus*.

Adulții apoidelor sînt împuținați și de viespile-sfecoide. În unele localități albina meliferă este decimată de *Philanthus triangulum* și *Palarus flavipes*, care nu se dă în lături nici de la *Megachile bombycina* ; multe exemplare de *Halictus* cad pradă lui *Philanthus* și *Cerceris*, care distruge și multe exemplare de *Nomia*. Larvele apoidelor *Osmia* și *Megachile* sînt devorate de larvele carnivore de *Chrysis*. Proviziile strînse de *Eriades* și *Osmia* sînt consumate de larvele de *Sapyga*, iar cele din cuiburile făcute de apoida *Xylocopa* de larvele viespii *Polochrum*. Larvele de *Perithous divinator* parazitează larvele de *Megachile* și *Osmia*. Larvele unor chalcidoide se dezvoltă endoparazit în larvele de apoide ; larvele polifage de *Trichogramma evanescens* consumă în masă ouăle apoidelor.

Ca paraziți pe larvele apoidelor se dezvoltă și anumiți gîndaci, ca cei din genul *Trichodes*. Larvele de *Zonitis* și *Meloe*, denumite triungulini, se ridică din pămînt pe flori în așteptarea apoidelor, de perii cărora se agață spre a fi transportate în cuib, unde găsesc hrană îmbelșugată.

Mai ales reprezentanții genului *Andrena* sînt „stilopizați", adică au caracterele sexuale secundare inversate, iar femelele nu-și mai construiesc cuiburi, nici nu mai adună provizii, în urma parazitării lor de către *Stylops*. Efecte mai puțin accentuate produc endoparaziții *Halictophagus* la *Halictus*.

Anumite muște *Asilidae* sînt prădătoare pe apoide ; ele se reped din zbor și înșfacă albina, pe care o sug, după ce i-au lichefiat conținutul prin injectare de salivă. Alte muște sînt melivore ; adulții de *Braula caeca*, apteri și aproape orbi, se agață de capul lucrătoarelor de albină meliferă, iar cînd acestea pompează nectarul din corolă ei își înfig trompa în acea a gazdei, dijmuindu-i hrana ; larvele acestei muște cresc consumînd din hrana, distribuită de lucrătoare urmașilor proprii ai stupului. În căutarea resturilor alimentare, larvele de *Volucela* pătrund în cuibul bondarilor ; dar în familiile lenețe ori istovite ele devin sarcofage, devorînd ouăle, larvele și pupele. Apoidele, ce-și instalează urmașii în găurile din maluri și ziduri, sînt mult împuținate

de muștele *Bombylius* și *Anthrax*; femelele își depun ouăle în cuiburile albinei sau în preajmă, fiindcă larvele tinere își pot găsi singure gazdele, pe care se fixează, sugîndu-le pînă la epuizare prin tegumentul intact. Femelele de *Conops* prind din zbor adulții de *Andrena* și *Megachile*, în abdomenul cărora își depun ouăle, iar larvele muștei se dezvoltă endoparazitar.

S-au observat colonii întregi de *Andrena*, distruse de ciuperca entomofagă, *Empusa*.

Unii păianjeni — *Misumena vatia*, *Thomisus onustus* — care își duc viața în corola florilor, se hrănesc cu mici apoide, aparținînd mai ales genului *Prosopis*. În cuiburile de *Anthophora*, care este foarte păroasă, s-au descris acarieni.

Șopîrlele și unele păsările (pițigoiul mare, muscarul cenușiu, viesparul) se hrănesc cu apoide, pe care le prind din zbor. Nepăsători față de împunsături, viezurele și ursul, se înfruptă din mierea adunată în cuiburile subpămîntene de bondari și în scorburile copacilor de familiile de albină meliferă.

Deși această listă a dușmanilor apoidelor este impresionantă, ea este totuși incompletă. Totodată ele sînt mult mai intens distruse de lucrările agrotehnice. Însă omul are și posibilitatea de a ocroti, înmulți și coloniza acești polenizatori sălbatici, valoroși, ai culturilor, pajiștilor, fînețelor și pășunilor. Pentru a conserva și mări numărul speciilor de apoide sălbatice, se recomandă luarea următoarelor măsuri de protecție :

1. să se depisteze locurile lor de cuibărit, care — nefiind niciodată întinse — pot fi întreținute în stare naturală și ferite de inundații, de bătătorire, ori de năpădire a vegetației prea dese ;

2. unde este posibil, să fie pregătite terenuri care să asigure condiții favorabile cuibăritului, mai ales pentru acele specii locale, care s-au dovedit polenizatori eficienți pentru cultura, de la care se urmărește obținerea unei recolte bogate de sămînță ;

3. prin apropiere să se planteze tufișuri cu măduvă moale (ruguri), ori stufărișuri găunoase, iar parte din tulpini să fie frînte, atrăgîndu-se astfel mai sigur femelele altor specii polenizatoare la cuibărit ;

4. să se favorizeze instalarea ierburilor perene pe malurile și surpăturile repezi și pe terasamentele căilor de comunicație, care oferă locuri de cuibărit ideale pentru multe specii de apoide, mai ales dacă sînt rărite printr-un cosit moderat ;

5. parcelele pentru sămînță să fie așezate în apropierea locurilor, unde cuiburile sînt dese ;

6. pentru speciile cu activitate îndelungată, să se planteze prin apropiere pomi fructiferi și să se introducă soiuri ierboase spontane, care înfloresc primăvara timpuriu, cînd puține plante sînt în floare ;

7. să se asigure hrana polenizatorilor pe tot timpul activității lor, prin plantarea soiurilor care înfloresc succesiv (de exemplu măzăriche, trifoi, lucernă). De altfel succesiunea plantelor va fi determinată de climatul și necesitățile agriculturii locale ;

8. să se sincronizeze perioada înfloritului parcelei de sămînță cu cea mai mare abundență a polenizatorilor (se aplică numai culturilor pentru nutreț) ;

9. să se limiteze suprafața parcelei de sămînță după cantitatea de polenizatori eficienți ;

10. în timpul înfloritului culturii pentru sămînță, să se înlăture din apropiere, pe cît posibil, plantele spontane cu înflorire simultană, care pot devia parte din polenizatori ;

11. să se evite tratarea plantelor cu insecticide în timpul activității polenizatorilor ;

12. cînd tratamentul chimic este indispensabil, să fie făcut noaptea (între 7 p.m. și 7 a.m.) și cu substanțe toxice în concentrații care s-au dovedit relativ tolerabile pentru apoide.

La primul Simpozion internațional despre polenizație, ținut în 1960 la Copenhaga, s-a discutat problema introducerii polenizatorilor străini. E. G. Linsley și G. E. Bohart au susținut că nu trebuie recurs la introducerea speciilor străine decît după identificarea și cunoașterea eficacității polenizatorilor autohtoni pentru cultura în cauză. Altfel s-ar putea ca specia introdusă să înlocuiască specii locale mai valoroase, care ocupă aceeași nișă ecologică, fiindcă în noul mediu, prielnic dar lipsit de dușmanii săi naturali, polenizatorul introdus poate deveni chiar mai numeros decît în ținutul său de baștină. Înainte de a fi introdusă, trebuie studiată atent ecologia speciei respective, chiar în arealul său, după cum tot atît de necesară este și cunoașterea particularităților ecologice ale viitorului său mediu de viață.

Studiul atent al polenizatorilor băștinași ne arată care sînt cei mai siguri pentru obținerea unei bogate recolte de sămînță hibridă la o anumită cultură. În acest caz este preferabil să li se ofere condiții optime de cuibărit. De altfel, polenizatorii introduși pot trece pe o altă cultură în condiții de viață schimbate, irosind astfel cercetările specialiștilor și munca agricultorilor.

BIBLIOGRAFIE

BOHART, E. G. : *Yearb. Agric.*, 2302, 1951. BOHART, E. G. : *Proceed, X-th Intern. Congress Entomology*, 4, 1956 (1958). BOHART, E. G. : *XVI-th Alfalfa Improvement Conference*, New-York, 1958. BOHART, E. G., TODD, F. E. : *Yearb.* Agric., 3089, 1961. IUGA, V. G. : Fauna R.P.R., IX/3, 1958. IUGA, V. G. : *Studii Cercetări Biol. An.*, 13, 1961. LINSLEY, E. G. : *Hilgardia*, 27, 1958. POPOV, V. V. : *Proceed. X-th Intern. Congress Entomology*, 4, 1956 (1958).

CONTRIBUŢII LA MODERNIZAREA PLANŞELOR DIDACTICE FOLOSITE ÎN PREDAREA BIOLOGIEI LA CLASA A VIII-A

Tr. TRETIU, N. FABIAN, I. SZABO, Cluj

În ultimul timp se pune un accent deosebit pe folosirea mijloacelor audio-vizuale moderne în predarea ştiinţelor biologice. Valoarea instructiv-educativă a acetor mijloace este dezbătută în numeroase lucrări, simpozioane şi congrese, unele chiar cu caracter internaţional [1]). Astăzi, un învăţămînt modern al ştiinţelor biologice nu poate fi conceput fără mijloace moderne de predare (filmul, televizorul, magnetofonul, microscopul). Aceasta nu înseamnă că trebuie să se renunţe la mijloacele intuitive clasice : planşe, scheme, modele etc. Ele au avut şi vor avea şi pe mai departe o mare valoare didactică dacă vor fi modernizate şi adaptate conţinutului noilor manuale.

Lucrări privind modernizarea materialelor intuitive clasice în domeniul predării biologiei nu au apărut la noi în ţară, fapt care ne-a determinat să iniţiem o cercetare în această direcţie.

Cercetarea noastră priveşte unele aspecte ale modernizării planşelor folosite în predarea biologiei la clasa a VIII-a. Am pornit de la ipoteza că în predarea acestei discipline, care este o ştiinţă de sinteză şi operează cu noţiuni complexe [mediu de viaţă, asociaţie biologică (biocenoză), adaptare la mediu, evoluţie, nivel de organizare a materiei vii etc.], vechile planşe, unde organismele sînt reprezentate izolat, nu mai corespund. În predarea acestui obiect sînt necesare planşe cu caracter sintetic, care să reflecte noţiunea generală în întregul ei.

În cadrul unor lecţii de comunicare şi recapitulative s-au folosit, pe lîngă materialul didactic obişnuit, planşe originale cu caracter sintetic în care succesiunea (ordinea) imaginilor şi gruparea lor să constituie un ghid pentru însuşirea cunoştinţelor noi, un mijloc pentru înţelegerea legăturilor cauzale dintre organismele şi fenomenele biologice din natură.

★

Pentru predarea biologiei generale nu există în şcoli planşe adecvate. Profesorii folosesc în predarea lecţiilor aceleaşi planşe pe care le-au folosit la studiul botanicii şi zoologiei. De cele mai multe ori ele cuprind imagini izolate, statice, ale organismelor din natură, a căror intuiţie nu dezvoltă puterea de generalizare şi de abstractizare a elevului. De pildă, pentru prezentarea tipurilor principale de organizare ale regnului vegetal (lecţia 1-a din capitolul *Vieţuitoarele şi caracteristicile lor)* sînt necesare 10—15 planşe izolate. Aceeaşi situaţie se iveşte şi pentru alte lecţii : *Dezvoltarea istorică a plantelor, Dezvoltarea istorică a regnului animal, Originea şi evoluţia omului* etc.

Prezentînd în lecţie un număr mare de planşe cu scopul de a se transmite şi de a se asimila o singură noţiune biologică generală duce la eforturi inutile de gîndire din partea elevilor. Demonstrarea decurge greoi şi intuiţia se face superficial. Egly [2]) face următoarea remarcă : „...prezentarea simultană a diferitelor forme de ciuperci poate să fie mai instructivă decît observarea unei serii de planşe separate. Privirea controlează pe loc, compară instantaneu două imagini şi nu riscă niciodată să fie trădată de memorie".

---

[1]) Rapport d'une session d'Étude organisée par l'O.C.D.E. sur la réforme de l'Enseignement de la Biologie — Hellebaek (Danemarca), Juin, 1964.

[2]) Egly, Max : *Documentele neproiectabile. În Lefranc, R.* (red.): *Mijloacele audio-vizuale în slujba învăţămîntului.* Edit. did. şi ped., Bucureşti, 1966, pag. 33.

Pornind de la cerinţele învăţămîntului modern care pot fi exprimate pe scurt: informaţie bogată într-un limbaj sintetic, am elaborat 11 planşe sintetice care le-am experimentat în predarea mai multor lecţii.

În funcţie de aspectele cercetate au fost elaborate trei tipuri de planşe: a) *destinate pentru predarea lecţiilor combinate şi de comunicare a cunoştinţelor, b) destinate recapitulării şi sistematizării cunoştinţelor şi c) destinate controlului cunoştinţelor.* În elaborarea şi construcţia acestor materiale s-a ţinut seama ca ele să fie veridice din punct de vedere ştiinţific, să reflecte nivelul actual al ştiinţei, să fie în concordanţă cu conţinutul manualului, să nu fie încărcate cu amănunte inutile şi să poată fi uşor înţelese de elevi.

Deşi principiul de construcţie este acelaşi — prezentarea sintetică a figurilor —, formatul şi ordinea aranjării lor pe aceeaşi planşă, ca şi legenda, variază de la un tip la altul.

a. *În planşele destinate lecţiilor de comunicare şi combinate* se cuprind într-o succesiune logică principalele figuri care contribuie la înţelegerea textului din manual, ele fiind însoţite şi de legendă. Într-o astfel de planşă elevul trebuie să descopere şi să înţeleagă, în aceeaşi măsură, aspectul morfologic, anatomic şi biologic, precum şi unitatea dintre aceste caracteristici ale organismelor vii. Pentru ilustrare prezentăm planşa folosită în predarea lecţiei *Regnul vegetal* (fig. 1). Sarcina didactică a acestei lecţii cere ca elevii să cunoască şi să-şi formeze o idee de ansamblu asupra sistematicii (clasificării) regnului vegetal. De aceea, în planşe se prezintă comparativ, pe verticală, tipuri morfologice din fiecare grup de plante studiate de elevi în clasa a V-a: bacterii, flagelate, alge, ciuperci, muşchi, ferigi, gimnosperme şi angiosperme, iar pe orizontală, apar în prima coloană caracterele morfologice, iar în a doua coloană cele anatomice. Trecînd de la un grup la altul, se desprinde uşor, prin comparaţie, atît complicarea morfologicului, prin apariţia diferitelor organe, cît şi a anatomicului, prin perfecţionarea structurii. Se asigură astfel formarea ideii de evoluţie a regnului vegetal.

O variantă a acestui tip de planşă este aceea pe care am experimentat-o în lecţia despre structura vieţuitoarelor (fig. 2), unde studiul anatomo-morfologic se face comparativ: plantă-animal. Astfel de materiale sînt necesare pentru a forma la elevi ideea despre originea comună a lumii vii. Analizînd această planşă, se poate înţelege uşor (comparînd structura celulei şi a ţesuturilor vegetale şi animale) pe de o parte unitatea de structură a lumii vii — plante şi animale —, iar pe de altă parte diferenţierile structurale între cele două regnuri, survenite în urma evoluţiei.

b. *Planşele destinate recapitulării şi sistematizării cunoştinţelor* cuprind o parte din materialul figurat în planşele de la punctul *a*, avînd însă un alt mod de prezentare. Raporturile dintre imagini sînt indicate prin săgeţi, fapt care uşurează înţelegerea legăturilor cauzale şi elimină în mare măsură verbalismul descriptiv de care suferă învăţămîntul ştiinţelor biologice. Ele ajută la deduceri şi generalizări, chiar fără intervenţia profesorului şi fără un text explicativ. Ca urmare sînt lipsite de legendă. Pentru ilustrare prezentăm planşa folosită în recapitularea capitolului *Vieţuitoarele şi caracteristicile lor*, avînd drept scop scoaterea în evidenţă a nivelurilor de organizare şi de integrare ale materiei vii (fig. 3).

Analizînd planşa, elevii pot observa, comparativ, nivelurile de organizare ale materiei vii în lumea plantelor şi animalelor: nivelul subcelular ——— celula ——— ţesutul ——— organul ——— individul ——— populaţia ——— biocenoza.

De reţinut este faptul că ilustraţiile care compun planşa respectivă sînt prezente şi în planşele folosite la lecţiile de comunicare (fig. 1 şi fig. 2) dar aici ele se prezintă sub raporturi noi căpătînd o altă semnificaţie.

c. *Planşele destinate controlului cunoştinţelor* se caracterizează prin aceea că ele au legenda numai în parte indicată. În rest trebuie să fie completată de către elevi folosindu-se de cunoştinţele cuprinse în textul şi figurile care ilustrează manualul. În elaborarea acestui tip de planşe ne-am orientat în mare măsură după ideea testelor de autocontrol [3]) şi a unor ilustraţii cuprinse în manualul de biologie a lui J. Vallin [4]). Pentru ilustrare prezentăm planşa care reprezintă biocenozele lacului (fig. 4). Pe planşă fiecare component al biocenozei este notat cu o cifră (1, 2, 3, 4, ş.a.m.d.), urmînd ca elevul să indice, pe o coală de hîrtie, ce reprezintă fiecare cifră. Informaţii suplimentare sînt date numai pentru acele elemente din planşe care nu pot fi cunoscute de elevi nici din textul manualului şi nici din figurile ce-l ilustrează.

[3]) D. Cram: *Présentation des Machines à enseigner et de la Programmation Pédagogique*, 1961.

[4]) J. Vallin: *Biologie*. A.S.E.D.I., Bruxelles, 1963.

Planşele respective le-am folosit nu numai la verificarea cantitativă a cunoştinţelor, ci şi ca mijloc pentru a constata puterea de judecată a elevilor, felul cum pot stabili raporturile ecologice între componenţii biocenozelor, cum sesizează adaptările la diferite medii de viaţă, cum stabilesc legăturile filogenetice, dacă planşele au un astfel de conţinut (fig. 5) etc. Astfel de planşe le-am folosit şi în recapitularea cunoştinţelor, deoarece prin completarea legendei lor, dau posibilitate elevului să desfăşoare o mai intensă muncă independentă, să facă generalizări şi aplicaţii practice.

★

Un experiment de sondaj cu mai multe variante ale planşelor descrise mai sus a fost efectuat la două clase a VIII-a cu scopul de a selecţiona şi perfecţiona pe cele mai valoroase dintre ele. Cu acest prilej ne-am concentrat atenţia în mod deosebit asupra planşelor destinate controlului cunoştinţelor, care, fiind perfecţionate, ne-au servit la un experiment avînd ca temă: modernizarea predării biologiei la clasa a VIII-a. Planşele respective au fost experimentate în 6 lecţii: trei din capitolul *„Dezvoltarea istorică a lumii vii"* şi alte trei din capitolul *„Explicarea evoluţiei şi a adaptării vieţuitoarelor"*.

Rezultatele acestui experiment [5]) ne-au arătat că folosirea planşelor sintetice ca mijloc de control şi autocontrol al cunoştinţelor face să sporească simţitor interesul elevilor pentru învăţătură, contribuind în mare măsură la dezvoltarea gîndirii logice şi a puterii lor de generalizare. S-a obţinut o diferenţă medie de 0,98 puncte (în limbajul notelor şcolare) în favoarea clasei la care s-au utilizat astfel de planşe, fapt care subliniază utilitatea lor ca instrument de lucru.

Experimentarea planşelor destinate lecţiilor combinate, de comunicare şi de recapitulare a cunoştinţelor s-a desfăşurat la 6 lecţii din capitolul *Vieţuitoarele şi caracteristicile lor*. Cercetarea s-a desfăşurat paralele la şase clase a VIII-a: trei de experienţă şi trei de control. Lecţiile au fost predate de patru profesori [6]). Doi profesori au avut fiecare cîte o clasă experimentală şi una de control în aceeaşi şcoală, iar ceilalţi doi cîte o clasă experimentală şi una de control în şcoli diferite.

În cursul lecţiilor experimentale elevii îşi însuşeau cunoştinţele pe baza materialului clasic obişnuit, acelaşi la toate clasele, la care s-a adăugat planşa sintetică. În clasele de control lecţiile s-au desfăşurat cu materialele clasice obişnuite folosite în clasele experimentale. Toate lecţiile s-au desfăşurat după un plan elaborat de noi şi prelucrat în prealabil cu profesorii claselor respective. Ţinînd seama de indicaţiile date, fixarea cunoştinţelor s-a realizat prin reobservarea de către elevi a materialelor didactice prezentate la lecţii şi schiţarea în caietele lor a materialelor considerate de ei mai utile (3—5 minute).

La încheierea capitolului s-a ţinut o lecţie de recapitulare cu tema *Nivelurile de organizare şi de integrare a materiei vii*. Lecţia s-a desfăşurat după aceeaşi schemă la toate clasele, folosindu-se acelaşi material didactic cu deosebirea că la clasele experimentale s-a prezentat în plus planşa de la fig. 3 care a trebuit să fie analizată şi interpretată de elevi fără intervenţii de amănunt ale profesorului.

Lucrarea de control cu care s-a încheiat predarea acestui capitol a cuprins două întrebări, identice la cele 6 clase, pe care le redăm mai jos:

Întrebarea I-a: a) De ce se afirmă că celula este elementul structural şi funcţional de bază din corpul vieţuitoarelor?

b) Care dintre mijloacele folosite de profesor în predarea lecţiilor v-au ajutat să înţelegeţi cele argumentate de voi?

Întrebarea a II-a: a) Arătaţi nivelurile de organizare şi de integrare a materiei vii. Ce se înţelege prin nivel de organizare a materiei vii?

b) Care dintre materialele didactice folosite de profesorul vostru la lecţii au făcut să înţelegeţi mai bine această problemă? Motivaţi de ce.

Se observă că fiecare întrebare cere două categorii de informaţii: unele cu privire la conţinut şi altele cu privire la modul de apreciere a materialului didactic de către elevi datorită influenţei exercitate asupra lor. La sfîrşitul primei părţi din întrebarea a II-a se cere elevilor să definească noţiunea de nivel de organizare a materiei vii, noţiune care nu se prezintă sub formă de definiţie nici în manual, şi nici nu s-a

[5]) T. Tretiu: *Unele aspecte ale modernizării predării biologiei la clasa a VIII-a a şcolii generale. Rev. Natura — Seria biologie*, nr. 5, 1967

[6]) M. Tretiu, liceul „G. Coşbuc"; V. Moraru, liceul nr. 6; A. Gyorfi, liceul „Ady-Şincai" şi Eva Szabo, liceul nr. 3, toţi din Cluj.

dat în lecţie. Aceasta pentru a desprinde care dintre materialele didactice ajută pe elev să facă generalizări şi abstractizări.

Pentru o mai uşoară apreciere comparativă a rezultatelor dintre clasele experimentale şi cele de control, în ambele etape ale cercetării notarea răspunsurilor s-a făcut pe bază de punctaj: de la 1 la 4, lucrînd şi cu fracţiuni (0,25, 0,50, 0,75 ş.a.m.d.). Punctele s-au acordat după gradul de dificultate al întrebărilor şi după conţinutul rezolvării lor. Pe această bază s-a putut realiza o notare mai riguroasă a răspunsurilor care ne-a permis să tragem concluzii mai obiective. Servindu-ne apoi de un barem unitar de echivalare am atribuit fiecărei lucrări nota cuvenită (de la 1 la 10), care a fost trecută în catalogul clasei.

★

Rezultatele probei de control date după experimentarea planşelor de la punctul a şi b sînt cuprinse în tabelul nr. 1. Ele sînt exprimate în media punctajului rezultată din totalul punctelor acumulate de fiecare clasă în parte şi împărţit la numărul de elevi (coloana V). Nu s-a făcut un calcul separat pentru fiecare întrebare, ci s-au comasat punctele de la ambele întrebări. Ca urmare media punctajului maxim poate fi 8 şi minimum Q. Cele trei clase experimentale sînt notate în tabel cu A, respectiv B şi C, iar paralelele lor — cele de control — cu *a*, respectiv cu *b* şi *c*.

Tabel nr. 1

Nivelul la învăţătură al claselor de control şi experimentale pe trim. I al anului şcolar 1967—1968 şi rezultatele probei de control în urma experimentării planşelor sintetice.

I	II	III	IV	V	VI	VII
Clasa	Numărul elevilor	Media generală pe toate obiectele	Media generală a notei la biologie	Media punctajului la lucrarea de control	Diferenţa de punctaj la clasele de control	Observaţii
Experiment A	28	7,50	7.50	5,46		
Control a	30	7,56	7,17	4,26	1,20	
Experiment B	33	6,54	6,50	4,12		
Control b	28	6,59	6,21	3,37	0,75	
Experiment C	29	6,98	5,93	4,18		
Control c	33	7,05	7,35	3,13	1,05	

Analizînd rezultatele înscrise în tabelul 1, se observă o diferenţă la punctaj de la 0,75—1,20 (coloana VI) în favoarea claselor experimentale, deşi ele au media generală pe toate obiectele mai mică decît a claselor de control (coloana III).

Contribuţia planşelor sintetice la dezvoltarea puterii de generalizare şi abstractizare a elevilor reiese din definiţia dată de către ei noţiunii de nivel de organizare şi integrare a materiei vii (întrebarea a II-a). La clasa experimentală A, 15 din 28 elevi au definit relativ corect această noţiune: la B, 14 din 33 şi la C, 11 din 29, în timp ce la clasele de control puţinele încercări au fost cu totul nereuşite, confundîndu-se noţiunea de nivel de organizare a materiei vii fie cu dezvoltarea individuală a organismului, fie cu unităţile de clasificare.

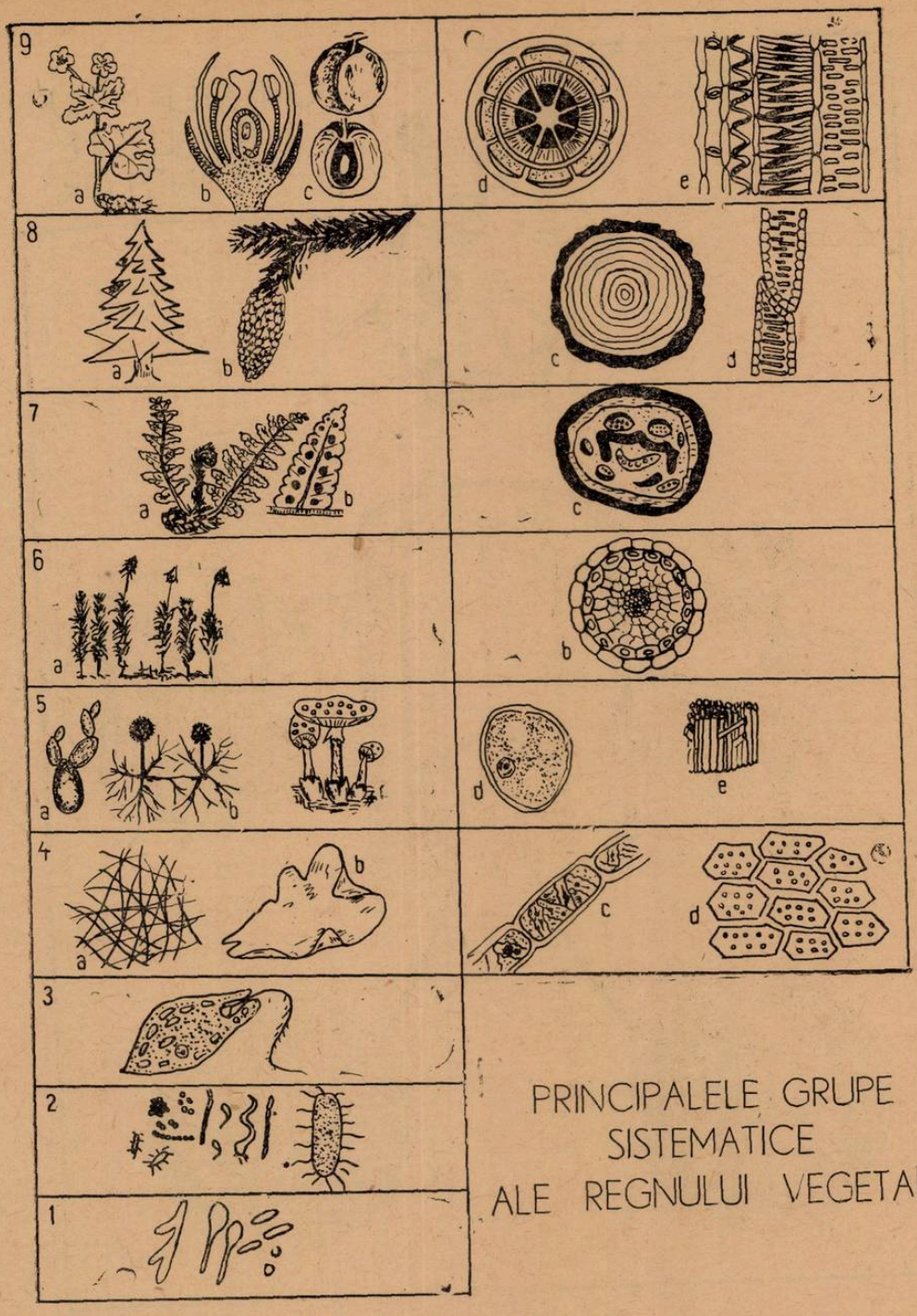


Fig. 1.

1 — Virusuri; 2 — bacterii; 3 — flagelate *(Euglena viridis)*; 4 — alge filamentoase (a) și cu tal lamelat (b) c, d, — aspectul structural al algelor ; 5 — tipuri de ciuperci (a, b, c) și structura lor (d, e); 6 — mușchiul de pămînt: morfologie (a) și structură (b); 7 — feriga: morfologie (a, b) și structură (c); 8 — gimnosperme : morfologie (a. b) și structur((c. d): 9 — angiosperme; planta cu toate organele (a), secțiunile în lungul unei glori (b), fructul (c). vase lemnoase (d).

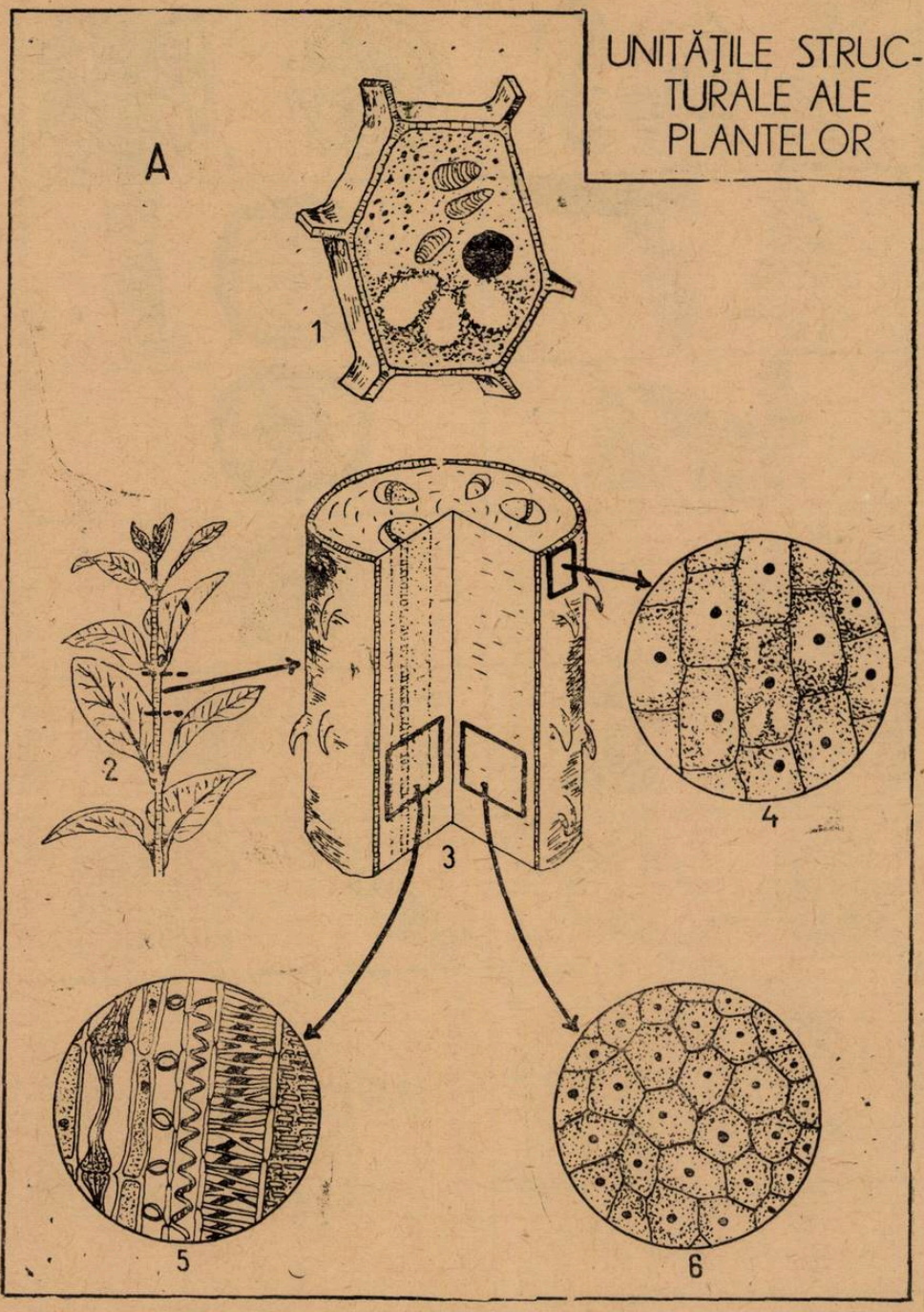


Fig. 2 A.

1 — Celulă vegetală ; 1a — celulă animală ; 2 — organism vegetal ; 2 a — organism animal; 3 — porțiune din tulpină; 3 a — 3 b. — diferite organe animale; 4—6 țesuturi vegetale; epidermă (4) țesut conductor (5), paranchim (6) 7—14 țesuturi animale : țesut epitelial (7), nervos (8) muscular neted (9), muscular striat (16), glandular (11), osos (12), cartilaginos (13), conjunctiv (14)

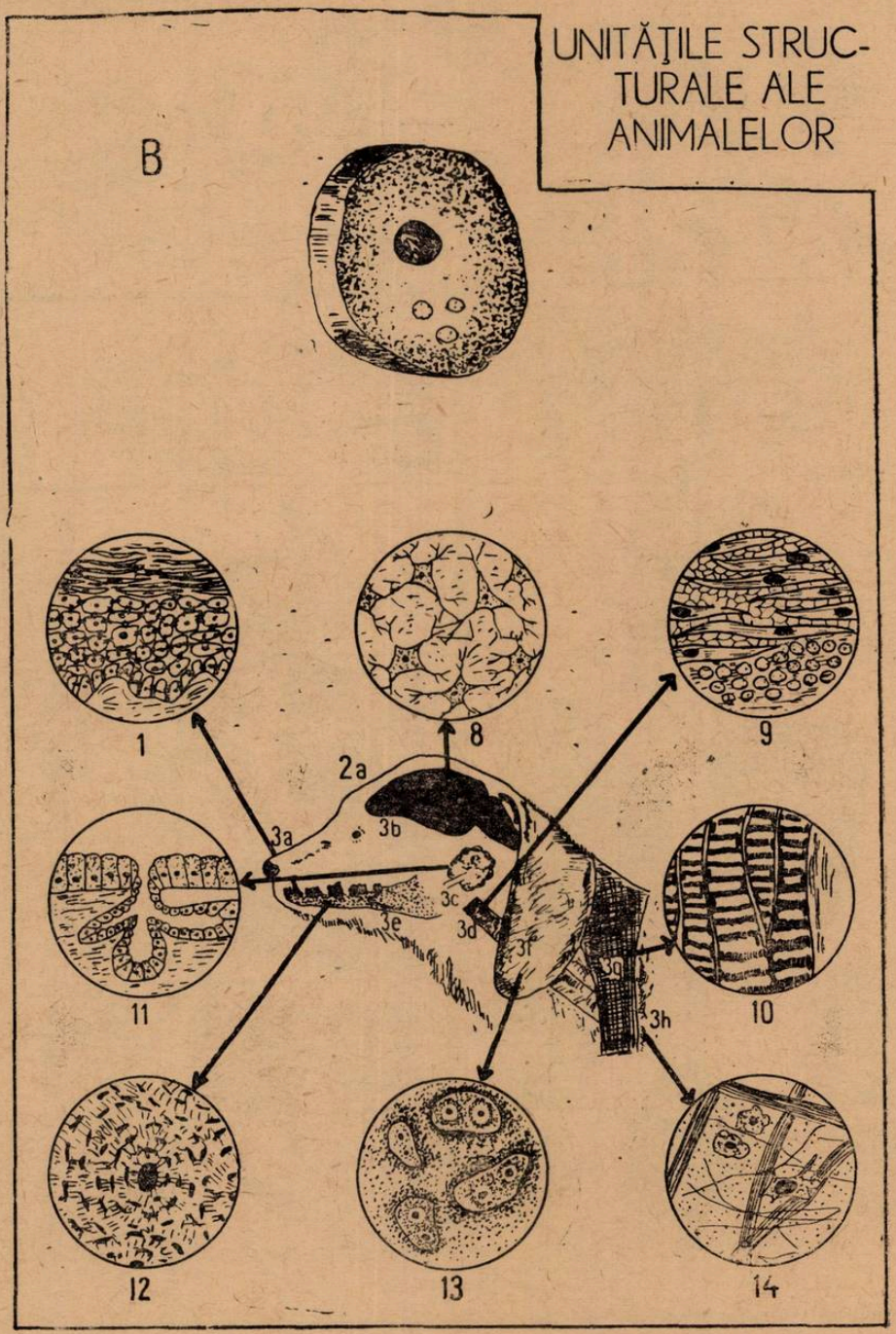

UNITĂŢILE STRUCTURALE ALE ANIMALELOR
B
1
8
9
2a
3a
3b
3c
3d
3e
3f
3g
3h
11
10
12
13
14

Fig. 2 B

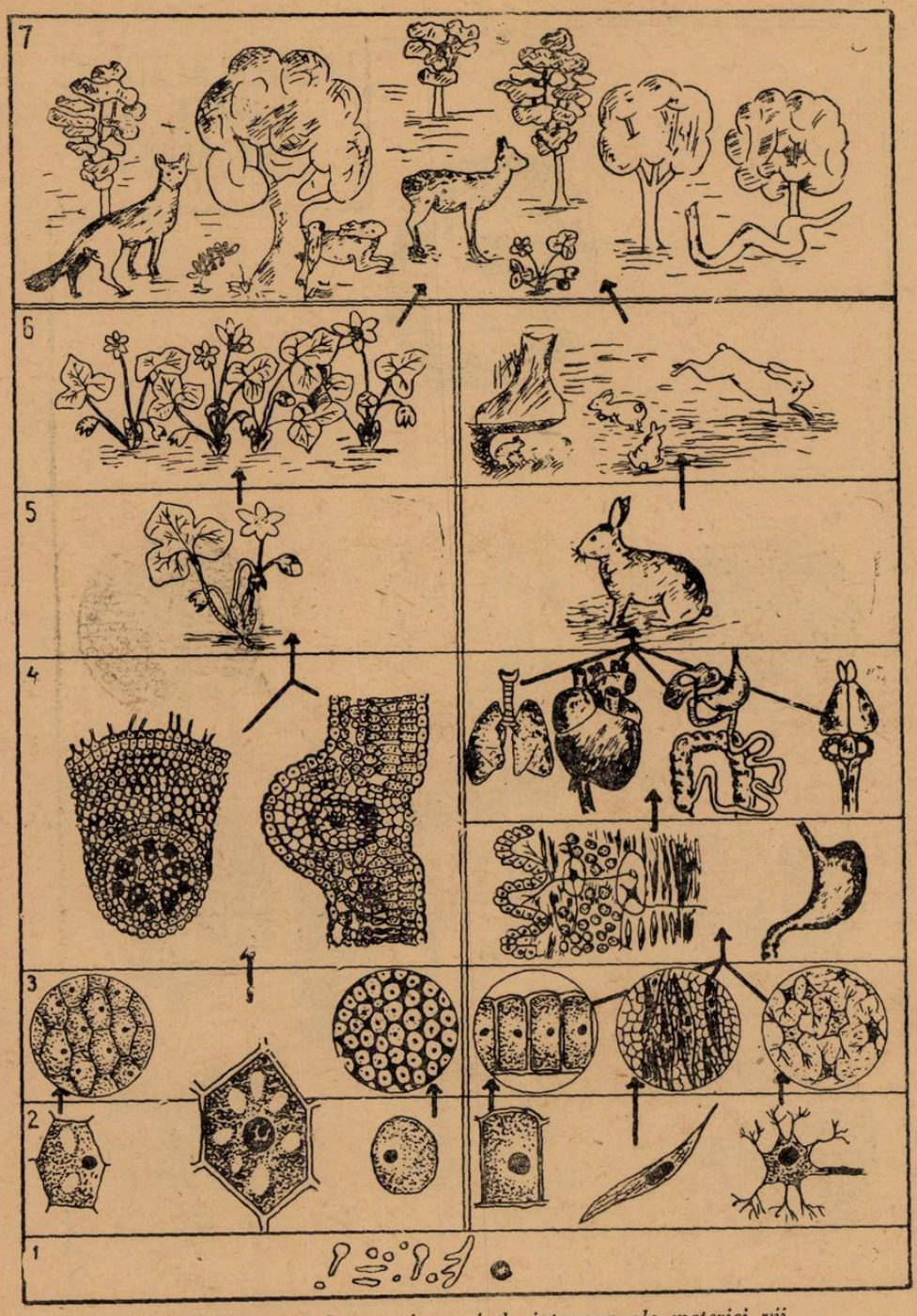


Fig. 3. Niveluri de organizare și de integrare ale materiei vii.

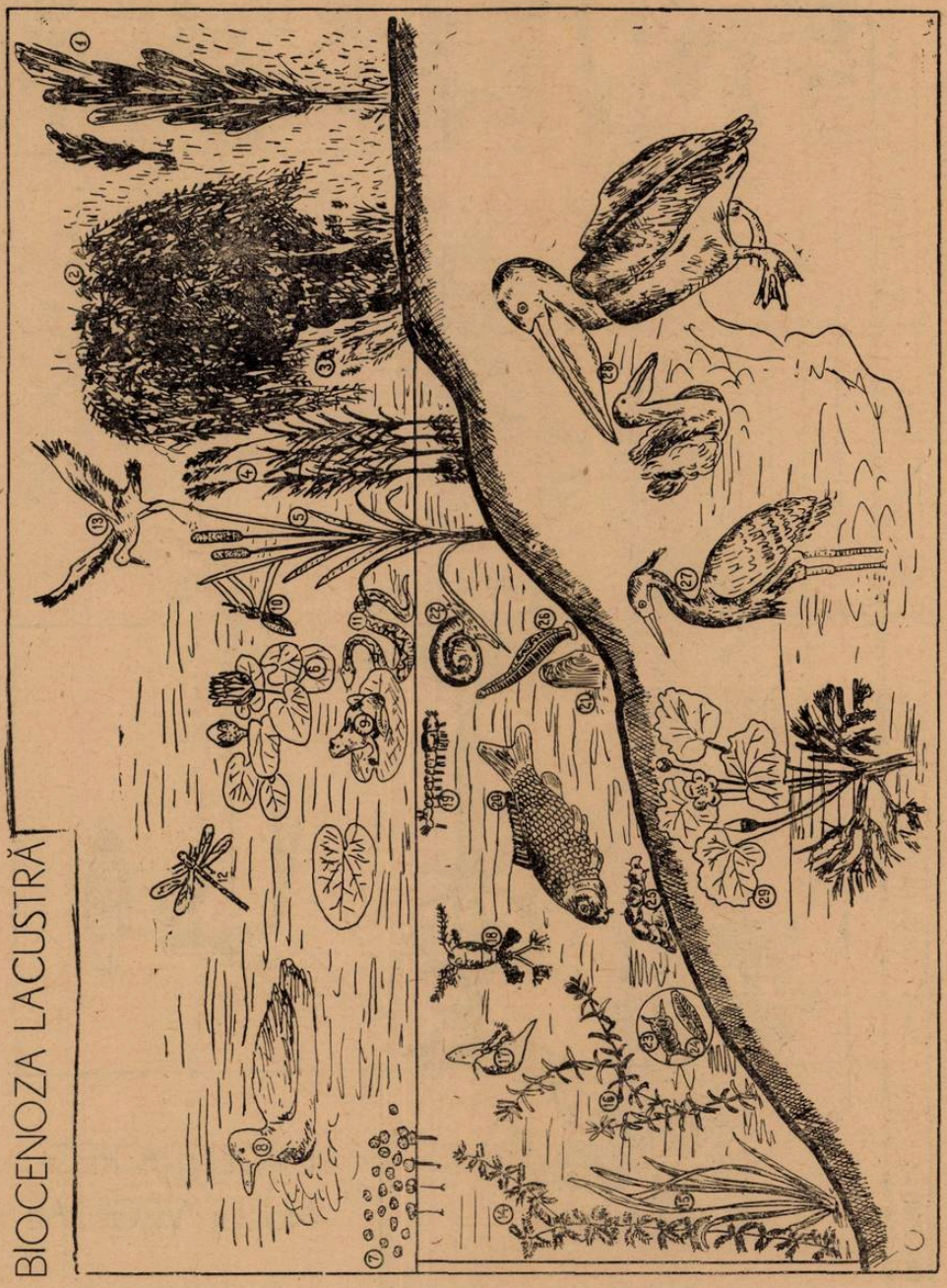


Fig. 4.

1.— — —; 2.— — —; 3. Rogoz; 4.— — —; 5.— — —; 6.— — —; 7.— — —; 8.— — —; 9.— — —; 10.— — —; 11.— — —; 12.— — —; 13.— — —; 14. *Myriophyllum* (brădișul) 15. *Valisneria* (sîrmulița); 16. *Elodea* (ciuma apelor); 17. *Dafnia* (purece de apă); 18.— — —; 19.. Larva de țînțar; 20.— — —; 21.— — —; 22.— — —; 23.—24 Alge și diatomee microscopice; 25. Larva unei insecte acvatice; 26.— — —; 27.— — —; 28.— — —; 29.— — —.

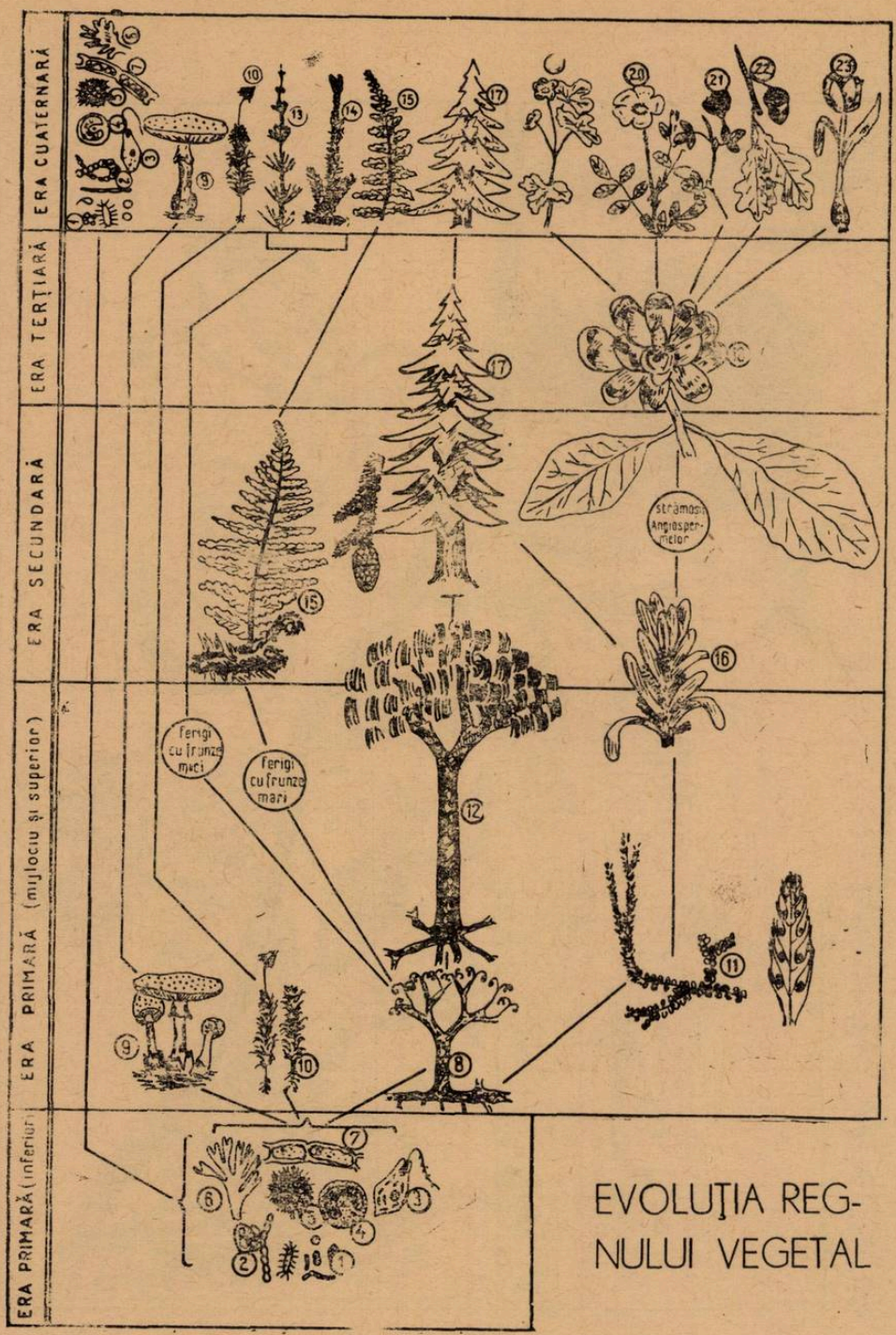


Fig. 5.

1. Bacterii; 2. alge albastre 3.— — —; 4.— — —; 5. alge verzi coloniale; 6—7 .alge superioare; 8.— — —; 9.— — —; 10.— — —; 11. criptogame vasculare de tipul *Selaginella*, 12. — — —; 13. coada calului *(Equisetum)*; 14. pledecuța *(Lycopodium)*; 15.— — —; 16. gimnosperme primitive; 17.— — —; 18. angiosperme primitive 19—23. tipuri de angiosperme superioare.

În ce privește valoarea materialelor didactice pentru înțelegerea diferitelor noțiuni biologice este semnificativ faptul că 82% din materialele menționate de către elevii claselor experimentale sînt planșele sintetice și abia 18% sînt materialele clasice.

La clasele de control din 81 de elevi abia 22 subliniază valoarea unor materiale, iar 14 declară textual : „nu m-a ajutat nici un material, deoarece au fost mai bune ilustrațiile din manual".

Concluzii :

a. planșele sintetice aduc o contribuție mult mai mare la înțelegerea și însușirea noțiunilor complexe de biologie generală decît planșele vechi în care unitățile biologice sînt prezentate separat, prin faptul că ajută la stabilirea de relații cauzale între fenomenele care dirijează lumea vie dezvoltînd puterea de generalizare și abstractizare a elevilor ;

b. ele sînt urmărite cu mare interes de către elevi, deoarece îi ajută la înțelegerea rapidă a unui material mai cuprinzător care disparat ar fi asimilat mult mai greu ;

c. valoarea planșelor sintetice crește dacă ele sînt adecvate diferitelor tipuri de lecții : de comunicare, de recapitulare, de control etc., deoarece elevii sînt puși în situația de a descoperi singuri, pe același fond, ceva nou. Prin aceasta se elimină plictiseala și dezinteresul ce se observă atunci cînd la toate tipurile de lecții dintr-un anumit sistem (capitol) profesorul folosește același material didactic.

LABORATORUL DE BIOLOGIE DIN ȘCOLILE GENERALE ȘI LICEE

M. VLĂDUȚ, ing., București

În Directivele cu privire la dezvoltarea învățămîntului de cultură generală, profesional, tehnic și superior din Republica Socialistă România, adoptate de Plenara Comitetului Central al P.C.R. din 22—25 aprilie a.c., se arată necesitatea creșterii, în planurile de învățămînt, a studiului fizicii, chimiei, biologiei și a dezvoltării în mare măsură a aplicațiilor la aceste discipline. Un rol deosebit în această acțiune și în dezvoltarea muncii instructiv-educative îl joacă mijloacele didactice pentru predarea cunoștințelor (materiale intuitive, demonstrative, mijloace audio-vizuale, apartură de laborator și altele). În școlile în care se desfășoară o activitate atractivă prin demonstrații și experiențe interesante, elevii își consolidează cunoștințele și răspund mai corect la verificare. Totodată încep să manifeste preocupări pentru observare și experiențe și pasiunea de a cerceta.

Progresele și orientarea modernă a științelor biologice, legătura permanentă a învățămîntului cu viața și producția, impun în etapa actuală, promovarea în toate școlile generale și licee a activităților de laborator cu participarea nemijlocită a elevilor.

Acțiunea de organizare și de reorganizare a laboratoarelor de biologie este destul de complexă. Ea nu se poate desfășura în aceleași condiții în toate școlile, de aceia necesită participarea creatoare a fiecărui profesor de specialitate. În primul rînd trebuie să se aibă în vedere ceea ce există, apoi ce posibilități sînt pentru sporirea spațiului existent și cum se poate mări eficiența utilizării lui. De asemenea, se ține seama de numărul elevilor, de condițiile materiale necesare pentru dotarea și înzestrarea minimală a acestor laboratoare.

a. Deosebită grijă trebuie acordată satisfacerii *cerințelor specifice laboratorului de biologie.* Un astfel de laborator trebuie să asigure posibilitatea, ca într-un cadru restrîns, elevul să poată compara mai multe obiecte și fenomene între ele, să descopere mai ușor trăsăturile comune și să ajungă să-și formeze idei clare despre ele. Totodată, printr-o dotare corespunzătoare să permită interacțiunea dintre cuvîntul profesorului și perceperea directă a elevilor, cale care duce la activizarea simultană a analizatorilor și la o înțelegere mai profundă a fenomenelor naturii, legătura lor reciprocă și dependentă, legile naturii, transformării, dezvoltării și aplicării acestora în viață. De asemenea, elevul să aibă acces la cît mai multe și variate mijloace și materiale didactice clasice (aparatură, planșe, mulaje ș.a.) și moderne (filme, diafilme, diapozitive etc.).

Laboratorul de biologie reunește într-un cadru restrîns unele obiecte care nu se găsesc în toate anotimpurile în natură (prin diferite procedee de conservare) și contri-

buie la valorificarea rațională a timpului prin eliminarea deplasărilor la distanțe mari și la obiective dispersate în natură.

Prin dotare și organizare, laboratorul poate asigura condiții de studiu pe discipline (botanică, zoologie, anatomie, biologie generală), pe ani de studiu sau pe probleme.

Important în conceperea laboratorului este cercetarea și cunoașterea posibilităților care, în cadrul activităților independente ale elevilor asigură contactul cu realitatea obiectivă, cu latura practică și aplicativă a științelor biologice. Acest contact se asigură printr-o judicioasă compartimentare a laboratorului.

La aceste cerințe de ordin general se adaugă și altele care sînt legate fie de latura pedagogică, fie de asigurarea condițiilor igieno-sanitare și de producție, de obicei adaptabile condițiilor existente în fiecare școală.

b. *Asigurarea spațiilor și utilizarea lor eficientă*, este în funcție de posibilitățile existente în fiecare școală.

În noile construcții școlare, problema este rezolvată pe lîngă sălile de curs fiind prevăzute laboratoare pentru fizică, chimie și biologie. Ținînd seama de volumul lecțiilor cu caracter practic și de activitățile independente care se pot organiza cu elevii în cadrul orelor de studiu al științelor biologice, orientativ, se pot considera ca necesare trei încăperi : sala de laborator ; sala de depozit ; sala atelier și de lucru. Aceste încăperi trebuie astfel dispuse încît să se poată trece ușor din una în alta.

1. *Sala de laborator*, concepută pentru a lucra în ea 35—40 elevi, trebuie să asigure prin dimensionare (cca 8—10 m^3 pentru fiecare elev), posibilități de aerisire și încălzire. Sala laborator poate fi dreptunghiulară sau pătrată, cu intrări laterale sau prin față.

2. *Sala depozit*, se poate realiza fie într-o încăpere separată, fie în nișe amenajate în sala laborator sau în sala atelier. De obicei se rezervă o încăpere separată (suprafața 20 m^2) cu multă lumină, condiții de aerisire și posibilități de curățire.

3. *Sala atelier și de lucru.* Îndeplinește funcția de atelier pentru conservarea unor exemplare de plante sau animale naturale, recoltate sau strînse de către elevi cu ocazia excursiilor, vizitelor sau din inițiativa fiecăruia. De asemenea, aici se pregătesc și se montează de către profesor experiențele de durată pentru demonstrații în clasă sau cercetări personale. Această sală poate avea suprafața de 20 m^2.

În școlile de construcție mai veche laboratorul se poate realiza în spații libere, care au avut altă destinație (săli de clasă, coridoare etc.) sau în încăperi anexe construite pe lîngă școală. Pe lîngă aceste posibilități în multe școli se mai pot adopta soluții cum ar fi : folosirea sălilor de lucrări practice sub dimensiunile arătate (8 m^3/ fiecare elev) și numai pentru experiențe și demonstrații frontale ; redimensionarea mobilierului pentru a permite executarea „în picioare" de către elevi a lucrărilor practice : montarea de mese-polițe și dulapuri vitrine suspendate, de jur împrejurul pereților ; utilizarea coridoarelor pentru păstrarea diferitelor materiale etc. Soluțiile adoptate în școlile de construcție mai veche trebuie să aibă în vedere cel puțin asigurarea condițiilor pentru amenajarea unei săli laborator și a folosirii spațiilor libere dispersate pentru organizarea colțului viu, expunerii diferitelor categorii de materiale didactice etc.

c. *Compartimentarea și organizarea încăperilor* laboratorului de biologie depind de destinația lor dată de constructor (sau intențiile de reamenajare în școlile mai vechi). de sursele existente de alimentare (cu apă, curent electric, gaz), de aparatura și utilajul cu care este dotată școala, de numărul elevilor, de condițiile și posibilitățile rezervării spațiului util pentru demonstrații frontale sau pentru experiențe și demonstrații pregătitoare, comparative sau de durată, precum și de spațiul rezervat pentru depozitarea diferitelor materiale (în timpul lucrului sau pe o durată mai lungă).

Sala de laborator (sala de lucrări practice) se compartimentează în funcție de aparatura și utilajul existent (pentru studii vegetale și animale), numărul elevilor, discipline și altele.

Elementul predominant de care se ține seama la compartimentarea sălii de lucrări practice rămîne însă schema rețelei instalațiilor de apă și canalizare (se recomandă cîte o chiuvetă la fiecare grup de 10 elevi) ; de gaz (2—3 surse la 35—40 elevi) și prize electrice (2—3, colective pentru toți elevii). Această încăpere se mobilează cu mese de lucru de 4—10 locuri (dreptunghiulare, pătrate, circulare, tip poliță etc.), acoperite cu material plastic ; 35—40 taburete rotative și cu posibilitatea de reglaj în înălțime (filet fără sfîrșit) ; podium și masă de lucru a profesorului ; 5—6 dulapuri vitrină ; tablă rulantă, suporturi pentru planșe, ecran pentru proiecție, perdele, automat pentru asigurarea camuflajului, punerea în funcțiune a aparatului de proiecție ș.a.

Sala depozit se compartimentează pe discipline sau pe tipuri de materiale didactice. În cele mai dese cazuri compartimentarea depinde de categoriile de materiale di-

dactice existente (grafice, mulaje, colecții, diafilme, diapozitive etc.), aranjate însă pe tematici și capitole. Dacă există spațiu suficient, tot aici este indicat să se organizeze *colțul viu* cu secția acvariu, terariu și insectare. În caz contrar acest colț viu se organizează în laborator (sala de lucrări).

Ca mobilier în această încăpere trebuie să existe stative sau instalații pentru păstrarea planșelor ; două—trei dulapuri închise pentru păstrarea diferitelor materiale didactice din care unul de metal — tip dispensar medical — în care sînt păstrate diferite substanțe chimice ; stelaje aranjate pe pereți pentru păstrarea diferitelor materiale didactice ; masa de lucru pentru laborant și ținerea evidenței. Dulapurile închise se recomandă a fi construite din două corpuri : partea superioară cu geamuri, iar partea de jos cu uși.

Sala atelier și de lucru, se amenajează astfel încît să permită executarea unor lucrări de împăieri, conservarea insectelor crude, consevarea în lichid și pe cale uscată. Tot aici se rezervă și spațiu pentru pregătirea unor demonstrații și experiențe care urmează a fi prezentate elevilor de către profesor.

Pentru desfășurarea activităților de atelier în bune condiții este necesar ca în aceste încăperi să existe instalații de apă, electricitate, polizor sau pietre de ascuțit ș.a.

Ca mobilier sînt necesare dulapuri de perete (cca 2—3) pentru păstrarea sculelor și a substanțelor necesare la pregătirea și conservarea materialelor didactice pe plan local ; mese de lucru (de tîmplărie sau cu amenajări sau adausuri specifice sectorului de lucru), dulap tip bibliotecă (pentru literatura de specialitate) și eventual masă pe rotițe pentru montarea demonstrațiilor și experiențelor.

d. *Dotarea și înzestrarea laboratorului* trebuie astfel făcută încît să permită efectuarea a cît mai multe experiențe și demonstrații cu elevii în domeniile citologiei, embriogenezei, fiziologiei animale și vegetale etc.

Pentru a crea condiții optime de valorificare a muncii în laborator, acesta trebuie dotat cu aparate și utilaje stabile (montate) pentru măsurători, determinarea unor procese fiziologice de durată ; seturi (cîte 10—15 buc. pentru o clasă) penru lucrările individuale ale elevilor, aparate și dispozitive de laborator pentru lucrări demonstrative sau cercetări inițiate de către profesori.

Dintre aparatele și utilajele necesare (minimale) cu care se înzestrează laboratorul de biologie, menționăm : aparate de proiecție (pentru proiecție de film, diascop, epidiascop) ; microscoape școlare (unul la doi elevi) ; microscop cu imersie (pentru fiecare școală 1—2 buc.) ; microproiector (pentru proiecția preparatelor microscopice) ; truse pentru microscopie și disecție (una pentru 2—3 elevi) ; balanță analitică, germinator, calcinator, vase pentru culturi de plante (5—10 buc.), sonde pentru probe de sol și semințe, trusă pH, aparatură și utilaje pentru experiențe și lucrări practice de fiziologie, biochimie și biofizică vegetală și animală ș.a. Acestea, și încă multe altele, sînt recomandate și în îndrumările cu privire la desfășurarea lucrărilor practice de laborator, în normativele de înzestrare a școlilor, în catalogul anual de materiale didactice difuzat școlilor de către Ministerul Învățămîntului.

Pe lîngă aceste aparate și utilaje, fiecare laborator se poate înzestra cu o serie de materiale didactice, unele realizate prin grija Ministerului Învățămîntului, iar altele (planșe, mulaje, colecții, preparate microscopice, diafilme, diapozitive etc.) confecționate pe plan local.

Aparatura de laborator și diferitele categorii de materiale didactice trebuie să corespundă anumitor cerințe. Astfel, ele trebuie concepute în strînsă legătură cu cerințele învățămîntului biologic din școlile de cultură generală ; să nu fie complicate și greu de mînuit ; pe cît posibil grupate pe discipline și capitole ; să fie în număr corespunzător grupelor sau numărului de elevi dintr-o clasă etc.

Pentru folosirea cu eficiență și a celorlalte materiale cu care este înzestrat laboratorul, se impune ca și acestea să răspundă anumitor cerințe de ordin general. Unele din aceste cerințe privesc respectarea unor norme pedagogice pe care trebuie să le îndeplinească materialele intuitive și demonstrative, cum ar fi : redarea celor mai caracteristice elemente ale obiectului studiat în concordanță cu vîrsta elevilor, cu prevederile programelor și manualelor școlare ; să nu cuprindă greșeli și să nu vulgarizeze știința ; să îmbine teoreticul cu utilul, să fie însoțite de indicații clare etc. De asemenea, materialele didactice trebuie să fie în așa fel dimensionate, încît să poată fi observate de către toți elevii indiferent de locul lor în clasă sau în laborator. Protejarea și conservarea materialelor să se execute astfel încît să nu strice atmosfera din sălile de lucru.

Diversitatea tipurilor și categoriilor de materiale didactice existente pentru studiul biologiei impun o permanentă preocupare cu privire la modul de aranjare și păstrare în depozit sau în sala laboratorului. Materialele intuitive dimensionate în plan sau în volum, trebuie clasificate și orînduite într-un anumit mod, în așa fel încît să le avem

la îndemînă la momentul potrivit. O deosebită grijă este necesar să se acorde măsurilor care trebuie luate pentru a evita deteriorarea diferitelor materiale didactice înainte de vreme. Aceste măsuri privesc lucrările de dezinfecţie anuale a materialelor care pot fi distruse de dăunători, înlocuirea periodică a lichidului conservant atunci cînd acesta scade sau se colorează prea intens, reconservări etc.

Dezinfectarea anuală comportă mai multe lucrări şi operaţii. Astfel, după ce fiecare piesă în parte a fost curăţată de praf, se pulverizează în toate colţurile (dulapului sau încăperii) insecticid. Cutiile de insectare sînt curăţate în interior cu o pensetă de mărime mijlocie, după care se introduc mici pungi de tifon cu naftalină. Dezinfecţia generală este recomandată în perioada vacanţei de primăvară sau vară cînd mişună insectele. După pulverizarea insecticidului încăperea se închide şi se lasă astfel cîteva zile.

★

Practica a demonstrat că laboratorul de biologie poate fi folosit atît la transmiterea de noi cunoştinţe şi fixarea lor, cît şi la lecţiile de recapitulare. Ca problemă deschisă şi care depinde în exclusivitate de iniţiativa profesorului, pentru aplicarea în mod creator a programei şcolare, rămîne alegerea categoriei şi gradului de îmbinare eficientă a diferitelor forme de activităţi de laborator şi a modului în care sînt folosite utilajele, aparatele şi materialele didactice cu care este dotat acesta. Predominant în activităţile organizate în laborator, rămîne observarea, demonstrarea şi experienţa, care se pot îmbina sau folosi independent.

Experienţele organizate în laborator pot fi de ilustrare (în această situaţie sursa de cunoaştere rămîne ceea ce spune profesorul) sau de cercetare (elevii cîştigă direct noi cunoştinţe, îşi dezvoltă gîndirea şi capătă o mai mare încredere în puterea lor de înţelegere).

O atenţie deosebită trebuie acordată, ori de cîte ori este posibil, lucrărilor de microscopie care permit descifrarea de către elevi a unor taine şi structuri interne specifice organismelor vii.

În organizarea activităţilor de laborator o problemă importantă o constituie şi modul în care sînt folosite diferitele tipuri şi categorii de materiale didactice cu care sînt înzestrate laboratoarele de biologie. Elementul principal care hotărăşte folosirea unora sau a altora din aceste materiale îl constituie tipul şi conţinutul lecţiei, strîns legat de aspectul static sau dinamic de prezentare, caracteristic diferitelor materiale didactice.

Un loc de seamă în predarea biologiei îl ocupă tot mai mult folosirea mijloacelor audio-vizuale. Pentru asigurarea reuşitei lecţiei la care se folosesc asemenea materiale este necesară pregătirea lor cît mai temeinică, care constă în alegerea materialului, vizionarea lui prealabilă de către profesor, asigurarea condiţiilor materiale absolut necesare pentru proiecţie, precum şi întocmirea planului de lecţie. Proiecţiile se pot face la începutul lecţiilor, o dată cu comunicarea noilor cunoştinţe sau la sfîrşitul lecţiei. Mai des utilizate sînt proiecţiile statice (diafilme şi diapozitive) şi proiecţiile dinamice (filmele).

O importanţă tot mai mare se acordă în ultima vreme utilizării filmului în cadrul lecţiilor de biologie. Trebuie însă avut grijă ca prezentarea filmului în cadrul activităţilor de laborator să fie activă, elevul să nu fie numai un spectator pasiv. Este de dorit ca filmul să fie însoţit de convorbiri preliminare şi de un scurt cuvînt de încheiere (fixarea), pentru a ajuta pe elevi să înţeleagă esenţialul şi tematica abordată.

În cadrul filmotecilor organizate în ţară se găsesc multe filme pentru biologie (unele dintre ele realizate în ultimii ani) cum sînt : Biocenoza stepei, a pădurii de stejar şi a apelor dulci (3 filme) ; originea mamiferelor ; sămînţa şi germinaţia ş.a.

Pentru a se asigura o judicioasă utilizare a laboratoarelor este indicat, ca o dată cu planificarea materiei, să se stabilească, pe teme, demonstraţiile, experienţele, lucrările individuale ale elevilor şi tipurile de aparate şi materiale didactice care urmează a fi folosite.

Unele cadre didactice recomandă întocmirea unui registru centralizator al lucrărilor de laborator şi a unor caiete practice pentru fiecare elev.

Problema utilizării laboratorului de biologie şi a sporirii eficienţei activităţilor independente ale elevilor depinde în bună măsură de iniţiativele izvorîte din activitatea creatoare a fiecărui cadru didactic care predă nemijlocit la catedră.

NOTE

CU PRIVIRE LA INTRODUCEREA ÎN CULTURĂ A SPECIEI ACHILLEA MILLEFOLIUM L.

Cea mai răspîndită specie din genul *Achillea* este *A. millefolium* L., o străveche plantă medicinală, mult folosită în medicina populară din țara noastră. În prezent *A. millefolium* — prin conținutul ridicat în ulei volatil, azulene etc. cu acțiune stomahică, coleretică, expectorantă, hemostatică, antiinflamatorie, antialergică și antibiotică — reprezintă o sursă valoroasă și solicitată de industria de medicamente, cosmetică. Majoritatea speciilor genului *Achillea* au centrul de răspîndire în sud-estul Europei, respectiv în Peninsula Balcanică (4). În Polonia, Michaluk și Oswiecimska (2) au obținut un clon bogat în chamazulen.

În țara noastră, Racz Kottila (3, 4) s-a ocupat de studiul farmacognostic și chimic al genului *Achillea*. Unele încercări de introducere în cultură au fost întreprinse la gospodăria anexă a I.I.S. „Nivea" din Brașov, în anii 1963 și 1964, cu material transplantat din flora spontană.

În flora spontană s-a constatat o mare variație a conținutului în azulene — de la indivizi fără conținut și pînă la indivizi cu un procent ridicat în azulene (1, 5). Întrucît în literatura consultată n-am găsit indicații privind introducerea în cultură a acestei specii, am studiat la Fundulea—Ilfov, pe un cernoziom mediu levigat epoca și distanța de semănat. Din punct de vedere climatic, județul Ilfov oferă condiții bune pentru cultura de *A. millefolium*.

Sămînța folosită provine dintr-o populație studiată în grădina botanică a Institutului de medicină și farmacie din Tg. Mureș, după ce într-o cultură preliminară (1964) în cîmpul de la Moara Domnească—Ilfov, au fost eliminați înainte de înflorit indivizii fără azulene.

Dintre măsurile privind introducerea în cultură s-au urmărit epoca și distanța de semănat optimă. S-a încercat semănatul în luna august-septembrie, în pragul iernii și primăvara devreme. Dintre distanțe s-a experimentat semănatul la 50 cm între rînduri, la 70 cm între rînduri și semănatul în benzi a trei rînduri la 20 cm, iar între benzi 70 cm.

Producțiile de herba de *Achillea millefolium* variază în funcție de epoca de semănat și sub influența condițiilor meteorologice. S-au obținut producții între 33,5—58,5 q la ha.

S-a constatat că dacă în sol există suficiente rezerve de umiditate cultura de *A. millefolium* reușește în condițiile din sudul țării cel mai bine în august-septembrie, ori în pragul iernii.

Distanțele de semănat nu au evidențiat diferențe distincte de producție. La distanța de 70 cm lucrările pot fi executate în condiții mai bune.

Uleiul volatil a fost dozat prin antrenare cu vapori de apă în mediu acid în aparate de tip Neo-Clevenger ; determinarea azulenelor s-a făcut prin fotocolorimetrare după Stahl (5). Atît conținutul în ulei volatil, cît și în azulene nu prezintă diferențe caracteristice între variante. Florile conțin în general de peste două ori mai mult ulei volatil și azulene, decît herba (0,52 ml% față de 0,21 ml% ulei volatil, respectiv 81 mg% față de 24 mg% azulene).

Întrucît producțiile de flori sînt de 4—6 ori mai mici decît cele de herba și necesită un volum mai mare de lucru la recoltat, iar aportul în principii active la hectar al florilor este de circa două ori mai scăzut decît al herbei, se impune ca pentru culturile de producție să se efectueze recoltatul întregii părți aeriene în vederea prelucrării industriale a drogului rezultat.

BIBLIOGRAFIE

1. HEROUT, V.: *Parf. u. Kosm.*, 40, 12. 1950 ; 2. MICHALUK, A. OSWIECIMSKA, M.: *Dissertat, Pharmac* 11, 1950; 3. RACZ-KOTTILA, E. RACZ, C. : *Farmacia*, 9, 1960; 4. RACZ-KOTTILA, E. : *Farmacia*, 10, 1961; 5. STAHL, E.: *Planta medica*, 3, 1955

A. LAZA, București

PLANTE ŞI ANIMALE OCROTITE ÎN OLTENIA

Situată în sud-vestul ţării între Dunăre, Olt şi Carpaţii Meridionali, Oltenia, prin condiţiile sale de relief, climă, sol, etc. ca şi prin hotarele ei, constituie o unitate naturală bine definită. Deşi cu o suprafaţă de aproape 11 ori mai mică decît a ţării, Oltenia cuprinde aproape toate formele de relief existente în România.

Relieful în formă de amfiteatru, cu altitudini cuprinse între 23 m (în lunca Dunării la Corabia) şi 2518 m (în Parîng), cele 42 tipuri şi varietăţi de sol, precum şi cele 3 regimuri climatice (pontic, central european şi submediteranecan), determină existenţa unor bogăţii floristice şi faunistice de neîntrecut. Astfel, pe teritoriul Olteniei au fost identificate peste 2200 specii de plante superioare, iar fauna, pe lîngă numeroase specii comune, are rarităţi de mare valoare ştiinţifică şi practică.

Din lumea plantelor în Oltenia sînt ocrotite: tisa *(Taxus baccata)* întîlnită în puţine exemplare la Tismana, Izverna, Topeşti (judeţul Mehedinţi); zada sau laricele *(Larix decidua* ssp. *carpatica)*, prezentă numai pe valea Latoriţei; bujorul Românesc *(Paeonia romanica)*, astăzi se mai întîlneşte în pădurea Poiana Pleniţei, la Verbiţa, Verbicoara (judeţul Dolj); ghimpele *(Ruscus aculeatus)*, această specie are în Oltenia condiţii bune de viaţă, întîlnindu-se în pădurea Stîrmina în defileul Dunării, precum şi în pădurea Bucovăţ (lîngă Craiova); sîngele voinicului *(Nigritella nigra)*, găsită în Oltenia numai pe muntele Oslea; floarea de colţ sau albumeala *(Leontopodium alpinum)*, în Parîng; ghinţura *(Gentiana lutea)* se află în Oltenia la poalele muntelui Păpuşa, la Prisloapele etc.; angelica *(Angelica archangelica)*, întîlnită la izvoarele Lotrului; smirdarul *(Rododendron kotschyi)*, răspîndită pe stîncile din munţii Parîng; bulbucii de munte *(Trolius europeaus)*, împodobesc poienile muntelui Oslea.

Este necesar să amintim aici şi de o mare raritate floristică pentru ţară — *Prangos carinata*, care creşte în dreptul Porţilor de Fier.

Dintre rezervaţiile botanice menţionăm: rezervaţia de castani de la Tismana, situată în raza com. Tismana, pe platoul numit „Gomoviţa", pe o suprafaţă de cca 60 ha (fig. 1); în Oltenia se găseşte o rezervaţie ştiinţifică forestieră rezultată dintr-o cultură. Este vorba de rezervaţia cu arborete de salcîmi Ciurumela, de renume mondial, situată în apropierea comunei Poiana Mare, jud. Dolj; rezervaţia Stîrmina, judeţul Mehedinţi este formată dintr-o pădure de fag în care se dezvoltă în condiţii excepţionale *Ruscus aculeatus*, precum şi alte plante rare; rezervaţia Parîng cuprinde lacul Cîlcescu cu împrejurimile sale, la o altitudine de 1950 m; în această rezervaţie se întîlnesc raritaţi floristice printre care *Leontopodium alpinum.*

Este necesar să amintim şi o rezervaţie propusă pentru ocrotire, cum ar fi pajiştea cu narcise *(Narcissus stelaris)* de la Ciocîrlău în apropiere de Tg. Jiu.

Fig. 1. Pădurea de castani comestibili de la Tismana.

Din lumea animalelor, în Oltenia se ocrotesc: broasca ţestoasă de uscat *(Testudo hermanni)* întîlnită pe o suprafaţă destul de mică, avînd o arie circulară cu diametrul de 50 km, în jurul oraşului Tr. Severin; vulturul pleşuv sur *(Gyps fulvus)* întîlnit în munţii Parîng; vulturul pleşuv negru *(Aegypius monachus)* mai frecvent decît cel sur; acvila de munte *(Aquila chrysaetos)* — în ultimul timp numărul lor s-a împuţinat foarte mult; cocoşul de munte *(Tetrao urogallus)* întîlnit în munţii Parîng; corbul *(Corvus corax)* întîlnit în pădurile de foioase din regiunea de munte; dropia *(Otis tarda)* — în ultimii ani numărul lor a scăzut considerabil ca urmare a lichidării regiunilor de stepă pentru agricultură; stîrcul alb mic *(Egretta garzetta)*, care clocește în bălţile Nedeia Rast; piciorongul *(Himantopus himantopus)*, întîlnit în bălţile din sudul Olteniei; lopătarul *(Platalea leucorodia)*, observat mai

ales spre toamnă în bălţile Potel-Bistreţ.

Dintre mamifere amintim: capra neagră *(Rupicapra rupicapra)*, al căror efectiv este redus în Oltenia; rîsul *(Lynx lynx)* — în ultimii ani numărul lor a crescut foarte mult.

Pe lîngă numeroasele specii de animale din Oltenia, sînt şi multe specii fosile cu mare importanţă ştiinţifică. Astfel avem punctul fosilifer de la Bahna-Vîrciorova cunoscut prin importanţa fosilelor sale din terţiar. Calcarul recifal de Curchia, care intră în componenţa acestui bazin, cuprinde un mare număr de fosile interesante. Amintim şi punctul fosilifer de la Bucovăţ lîngă Craiova (fig. 2).

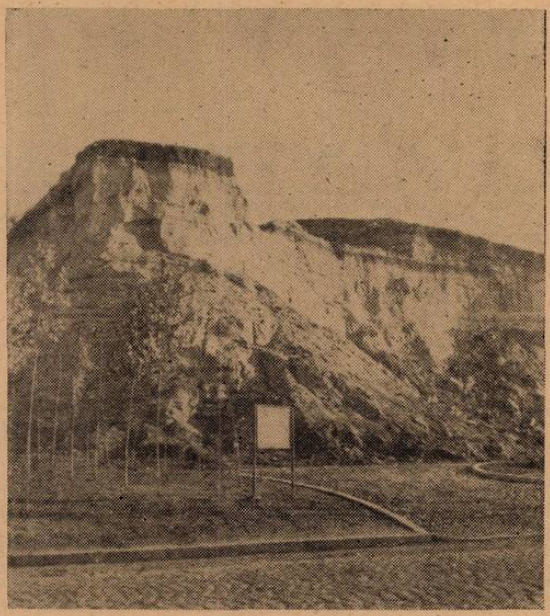


Fig. 2. Punct fosilifer — Comuna Bucovăţ.

În Oltenia sînt ocrotite cinci peşteri de o importanţă deosebită. Patru dintre acestea — Topoliţa, Peştera Muierii, Cloşani, Gura Plaiului — au fost declarate monumente ale naturii.

Peştera Muierii situată pe valea Galbenului lngă comuna Baia de Fier, judeţul Gorj, are galeria principală lungă de circa 700 m; prezintă numeroase formaţiuni, rezultate prin depozitarea milenară a calcarului din apa de infiltraţie. Locurile cunoscute cu numele de „Orga", „Altarul" (fig. 3), „Sala Minunilor" sînt numai cîteva din punctele de atracţie ale acestei peşteri frumoase.

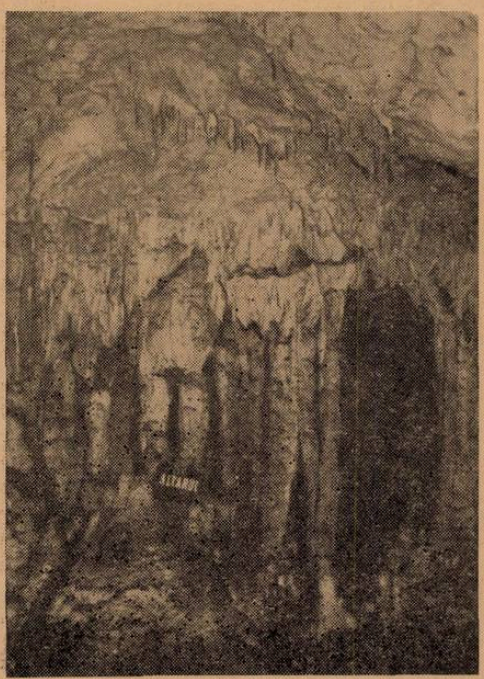


Fig. 3. Peştera Muierii „Altarul".

Peştera Muierii este prima peşteră electrificată din ţara noastră.

Peştera Cloşani se află pe valea Motrului în apropierea satului Cloşani, judeţul Mehedinţi. Această peşteră este una din cele mai frumoase din ţară şi poate din Europa. Fauna cavernicolă a acestei peşteri este foarte bogată. Unele specii descrise sînt noi pentru ştiinţă *(Gervaisia orghidani)*.

Pe teritoriul satului Topeşti lîngă Tismana se află peştera Gura Plaiului.

Trebuie să amintim şi de ocrotirea peisajului. În acest sens va trebui acordată atenţie mai ales oraşelor mari ale Olteniei — Craiova, Tr. Severin, Tg. Jiu.

Lunca Jiului, pădurea Leamna şi Bucovăţ, trebuie să constituie obiectul ocrotirii pentru a da posibilitate oamenilor muncii din Craiova să vină aici şi să-şi petreacă timpul liber.

De asemenea, o dată cu construirea hidrocentralei de la Porţile de Fier, împrejurimile oraşului Tr. Severin vor trebui ocrotite cu mare grijă.

Oraşul Tg. Jiu are minunata poiană cu narcise de la Ciocîrlău care va trebui pusă sub protecţia legii.

În satul Ponoare județul Mehedinți există o plantație naturală de liliac *(Siringa vulgaris)* care se întinde pe o suprafață de 19 ha. Și acest peisaj va trebui pus sub ocrotirea legii.

BIBLIOGRAFIE

POP, E. ȘI SĂLĂGEANU, N.: *Monumente ale naturii din România*, București, 1965. BUIA, AL., și MALOȘ, C. : *Ocrotirea naturii în Oltenia*, Craiova, 1963, DECU, V.: *Peștera de la Topolnița. Ocrotirea naturii*, nr. 8, București, 1964, DUMITRESCU, M. și ORGHIDAN TR. : *Căutători în lumea subpământeană*. Edit. științifică, București FUHN, I. : *Situația actuală a faunei de reptile și ocrotirea ei*. București, 1961. PUȘCARIU, V.: *Peșterile din țara noastră. Însemnătatea științifică și ocrotirea lor. Ocrotirea naturii*, nr. 7, București, 1963.

M. POPESCU, Craiova

POSIBILITĂȚI DE AMENAJARE A COVORULUI VERDE PE TERENURILE ȘCOLII

Pe lîngă terenul experimental al școlii, grădină și altele, în curtea școlilor există diferite terenuri de sport și alte suprafețe destinate recreerii elevilor. Înierbarea acestor suprafețe cu plante rezistente la călcare contribuie atît la protecția sănătății elevilor (ferirea de praf, accidentări etc.), cît și la dezvoltarea simțului estetic. În amenajarea acestor suprafețe o importantă contribuție poate aduce profesorul de biologie prin alcătuirea planului de înierbare, plantarea de garduri vii și alte plantații în jurul terenurilor respective, aplicarea măsurilor optime de îngrijire ș.a.

În cele ce urmează prezentăm cîteva experimentări efectuate de noi, care s-au axat pe ideea de a ajuta această acțiune și de a găsi cele mai potrivite soluții care să asigure gazonarea terenurilor școlare în timpul cel mai scurt și cu minimum de efort financiar.

Pe baza rezultatelor obținute în urma experimentărilor sîntem în măsură de a face unele recomandări pentru realizarea practică a gazonărilor prin însămînțare. În general gazonarea se face prin aplicarea brazdelor sau prin însămînțare. Optăm pentru ultimul procedeu, deoarece cere un volum de muncă mai mic și în același timp asigură în condiții mai bune continuitatea folosirii terenului. În acest sens ne-am orientat spre găsirea unor plante care prin caracterele lor biologice să asigure reușita în toate regiunile țării. La alegerea plantelor care vor fi întrebuințate am mai avut în vedere caracteristicile lor în ceea ce privește perioada de vegetație, particularitățile de ordin morfologic și cele legate de înmulțire, care să le confere calități pentru scopul propus : perenitate, tulpini procumbente, înmulțire vegetativă pronunțată. În alegerea locului pentru amenajarea unui teren sportiv trebuie să avem grijă ca acesta să fie în apropierea școlii, iar solul să fie cel puțin de calitate medie, astfel încît să se poată asigura reușita unor înierbări care să reziste folosirii maxime (trebuie evitate solurile nisipoase, argiloase și cele cu tendință de înmlăștinare).

Totuși ar fi bine ca aceste terenuri de sport să fie plasate chiar în curtea școlii, putînd fi folosite astfel curent în activitatea didactică. Dacă acest lucru nu este posibil, terenul trebuie plasat (în cazul școlilor din mediu rural) în apropierea satului, în orice caz nu departe de drumurile de circulație și după posibilități în preajma unor crînguri sau păduri.

Orientarea terenului trebuie să fie nord-sud, iar suprafața pe care o pregătim depinde de sportul care este practicat mai mult. În orice caz, trebuie avut în vedere ca în jurul acestui teren să existe și spațiu necesar unei piste de atletism și pentru plasarea cîtorva rînduri de bănci.

Înainte de însămînțare *pregătirea terenului* implică următoarele operații principale : 1. ararea suprafeței ce urmează a fi gazonată la o adîncime de aproximativ 15 cm ; 2. nivelarea terenului ; 3. greblarea ; 4. împrăștierea îngrășămintelor azotate, potasice și fosfatice.

Asigurarea plantelor cu elementele nutritive necesare unei dezvoltări corespunzătoare scopului propus este una din principalele condiții care se impun.

Amestecul de graminee și leguminoase pe care îl propunem necesită combinarea îngrășămintelor cu azot, fosfor și potasiu. Îngrășămintele azotate sînt foarte necesare

Fig. 1 Lolium perenne.
Fig. 2. Trifolium repens.
Fig. 3. Medicago lupulina.
Fig. 4. Polygonum aviculare.

Fig. 1.

Fig. 3

Fig. 2.

Fig. 4.

pentru graminee în special în perioada înfrățirii. Administrarea acestor îngrășăminte primăvara ajută la prima înfrățire a unui număr mare de lăstari necesari unei acoperiri cît mai complete a terenului. În perioada celui de-al doilea înfrățit nu trebuie să se aplice îngrășăminte în doze prea mari, deoarece duc la o prelungire a perioadei de vegetație și lăstarii intră în iarnă mai puțin pregătiți. Pentru leguminoase îngrășămintele cu mai mare eficiență sînt cele cu fosfor și potasiu. Ele se administrează superficial primăvara la pornirea în vegetație și după prima coasă. În plus o doză moderată de îngrășăminte cu azot aplicate la lucrările dinaintea semănatului ajută foarte mult la pornirea viguroasă în vegetație. Efectul fiind combinat cu stimularea gramineelor este cît se poate de potrivită combinarea celor trei tipuri de îngrășăminte.

Cantitățile indicate, raportate la un ha, sînt pentru azot 40—60 kg, fosfor 60—80 kg, potasiu 40—60 kg.

Plantele cu care noi am experimentat diverse variante de lucru sînt dintre cele mai comune : *Lolium perenne* L. (zizanie, raigras), *Trifolium repens* L. (trifoi alb), *Medicago lupulina* L. (trifoi mărunt), *Polygonum aviculare* L. (troscot).

Dăm în continuare principalele caracteristici ale plantelor menționate.

Lolium perene L. Plantă perenă, deosebit de viguroasă prin marea ei putere de lăstărire.

Primăvara porneşte de timpuriu să vegeteze şi creşte foarte repede. Deoarece este sensibilă la geruri şi este distrusă în iernile fără zăpadă se recomandă semănatul ei din primăvară.

Adîncimea de însămînţare este de 1 cm în soluri grele, 1,5 cm în soluri mijlocii şi 2 cm în soluri uşoare.

Cantitatea de sămînţă necesară: 10—12 kg/ha.

Trifolium repens L. Plantă perenă, cu rădăcina pivotantă, mult ramificată. Nu este pretenţioasă în ceea ce priveşte calitatea solului şi condiţiile climatice.

Semănatul se face primăvara de timpuriu.

Adîncimea la însămînţare este de 1—2 cm. Cantitatea de seminţe necesară 9—12 kg/ha.

Medicago lupulina L. Plantă bianuală sau perenă, cu rădăcină pivotantă. Tulpina este de obicei foarte ramificată ascendentă sau culcată, destul de rezistentă.

Polygonum aviculare L. Plantă foarte răspîndită care se dezvoltă în cele mai variate condiţii (locuri cultivate, locuri virane, margini de drumuri, în locuri nisipoase, sărate ş.a.m.d.). Are tulpina în general prostrată sau ascendentă, uneori erectă, totdeauna ramificată.

Amestecul a două sau trei specii din plantele menţionate mai sus dă rezultate foarte bune în ceea ce priveşte acoperirea integrală a terenurilor de la primele însămînţări.

Se recomandă ca însămînţarea să fie făcută în cele două sensuri ale terenului şi să fie precedată de grăparea terenului.

După împrăştierea seminţei se tăvălugeşte uşor suprafaţa însămînţată. Operaţiunile obişnuite de întreţinere a terenului sînt determinate de particularităţile biologice ale plantelor folosite.

În primăvară prima cosire trebuie să se facă cu maşina. În cazul cînd se face cu coasa, înălţimea la care se vor tăia plantele să fie de 3—4 cm pentru a fi protejat nodul de înfrăţire al tufelor de graminee, care se găsesc la aproximativ 2—3 cm faţă de sol.

Indiferent de modul cum este făcută prima cosire, după această operaţiune terenul trebuie bine curăţat (de buruieni) şi apoi trebuie făcută o supraînsămînţare pentru a acoperi eventualele goluri. Cea de-a doua şi a treia cosire va fi făcută la intervale de două săptămîni. Masa de iarbă rezultată va fi parţial evacuată de pe teren. O parte din ea va fi lăsată să protejeze locurile unde s-au făcut supraînsămînţările.

După aceste prime cosiri în lunile iunie sau iulie se face încă o cosire. Eventualele locuri goale rămase după această cosire se reînsămînţează. Iarba rezultată în urma cosirii este lăsată pe teren pentru a proteja vegetaţia de arşiţa verii. Terenul poate fi folosit chiar în toamna aceluiaşi an. În perioadele cînd terenul este folosit el trebuie să se bucure de o îngrijire deosebită. Astfel, în cazul unei folosiri mai îndelungate el trebuie udat cu 48 ore înainte, precum şi în seara zilei în care a fost folosit.

Dacă folosirea este zilnică, udarea se face zilnic, seara (bineînţeles dacă umiditatea atmosferică nu este suficientă).

Ultima cosire de toamnă nu va depăşi data de 1 noiembrie. Curăţirea terenului de buruieni, este o altă operaţiune foarte importantă pentru menţinerea plantelor valoroase în stare cît mai bună de folosire.

Dintre plantele de pe terenurile gazonate care trebuie plivite sînt: *Plantago* (pătlagină), ale cărei frunze nu rezistă căldurii, *Dactylis glomerata* (golomăţ), complet necorespunzător pentru terenuri sportive, deoarece formează tufe compacte şi creează denivelări, *Arrhenatherum elatius* (ovăsciorul) pentru acelaşi motiv.

În încheiere atragem atenţia că profesorii cunoscînd flora locală pot indica şi alte specii valoroase pentru însămînţări. Prin efectuarea de observaţii fenologice, tasări artificiale, se pot depista plante care corespund mai bine creării de „covoare verzi" pe terenurile de sport şi de joacă ale şcolii.

BIBLIOGRAFIE

BUIA AL. NYÁRADY, A. RĂVĂRUŢ, M.: *Botanica agricolă*. Edit. agro-silvică, 1965. BĂRBULESCU, C. şi BURCEA, P.: *Lucrări practice la păşuni şi fineţe*. Edit. agro-silvică, 1956. *** Flora R.P.R., vol. I. V. Edit. Acad. R.P.R. 1952, 1957 SĂVULESCU TR.: *Graminaceae* (litografiat) Bucureşti, 1963. *: *Amenajări de terenuri sportive*. Manual pentru uzul şcolilor de cultură fizică şi sport. Edit. de stat, 1950, FĂINARU, J., COTARIU, L.: *Amenajarea şi întreţinerea bazelor sportive*. Edit. uniunii de cultură fizică şi sport, 1964.

VICTOR N. IONESCU, lector, ION LUNGEANU, cercetător, Bucureşti

CURIOZITĂȚI DIN VIAȚA PĂSĂRILOR [1])

Preludiile acuplării reprezintă unul din cele mai spectaculoase fenomene care ne izbesc observînd cu atenție, viața păsărilor. O întreagă gamă de preocupări, o neobosită agitație, o veritabilă cochetărie animă masculul în vederea „cuceririi" femelei, alături de care tinde să creeze o „familie".

Cea mai mare parte a păsărilor trăiesc în perechi care uneori — cum este la barză *(Ciconia alba)*, lebădă *(Cygnus cygnus)*, vulturul pescar *(Pandion haliaetus)* și corb *(Corvus corax)* — durează toată viața (monogamie). Altele, mai puțin „fidele", preferă în timpul celor două perioade de reproducere anuale alt partener. Astfel este rîndunica *(Hirundo rustica)* și aușelul (*Regulus regulus)* la care masculul imediat după depunerea ouălor de către femelă, începe construirea unui nou cuib la care invită o altă femelă cu care se acuplează. Apoi, încearcă să revină la prima femelă, dar nu cu intenția de a rămîne cu ea, ci doar pentru a smulge material cuibului pe care îl folosește la consolidarea celui nou. Însă femela furioasă pe inconsecvența lui, îl respinge cu hotărîre.

Excelează în „ușurință" majoritatea raților care alcătuiesc perechi numai pînă la construirea cuibului și depunerea ouălor, apoi se despart înstrăinîndu-se definitiv.

Printre păsări întîlnim și poligamia. Dintre poligame amintim: struțul *(Struthio camelus)*, păunul *(Pavo cristatus)*, dropia *(Otis tarda)*, la care nu singur mascul „întreține" numeroase femele dovedind totală lipsă de atenție și interes pentru progenitură. El nu participă nici la clocit și nici la creșterea puilor.

Ca o compensație parcă, în natură întîlnim și poliandria. În acest caz — mai puțin frecvent însă — o singură femelă conviețuiește cu mai mulți masculi care pierzîndu-și atributele sexului, la care altfel țin cu orice preț, îngrijesc docili de clocit și de creșterea puilor. Astfel, sînt speciile: inambu sau găinușa pampasurilor *(Rhynchotus rufescens)*, unele becaține *(Capella* sp.).

Complexul de atitudini și manifestări întîlnite îndeosebi la monogame, formează așa numita „paradă nupțială". Fiziologic, declanșarea acestor fenomene este explicabilă în primul rînd prin atingerea maturității sexuale de către indivizii speciei respective și în al doilea rînd prin prezența vie și tulburătoare a sexului opus. Dropiile bengaleze *(Houbaropsis bengalesis)* și în perioada rutului trăiesc ca sexe separate. Totuși sub impulsul excitației sexuale, masculul se detașează din grupul său, cîntă și dansează cu atîta convingere, pînă ce o femelă impresionată îi iese în cale. După acuplare, fiecare dintre parteneri, se întoarce în propriul său grup.

„Parada nupțială" se traduce în termeni fiziologici, printr-un lanț de acte reflexe necondiționate a căror centru este localizat în corpii striați ai creierului mare.

Dimorfismul sexual întîlnit la multe păsări avantajează masculul. El se bucură în general de un penaj frapant (viu și variat colorat), de o talie mare, de o comportare mai agresivă, de posibilități remarcabile de evoluție în mișcări și deține apanajul cîntecului.

În timpul „paradei nupțiale" masculul nu pregetă să-și etaleze din plin aceste calități cu scopul atragerii femelei. Aceasta — deși mult mai modest înzestrată — pare să fie destul de pretențioasă. Astfel, masculul de chiră *(Sterna hirundo)* prezintă femelei un peștișor care este acceptat de aceasta, împerecherea va avea loc în curînd. Dacă „gestul" nu este acceptat masculul refuzat de capricioasa aleasă, își caută altă parteneră mai binevoitoare. În același mod, masculii păsărilor paradisului construiesc în poienițe discrete alei la a căror intrare depun melcișori, scoici, ierburi, flori, pe care le oferă ca dovezi de afecțiune, însoțite de mișcări grațioase, femelei curtate. Comportarea masculului (de chiră și de păsări-grădinar este considerată ca un gest simbolic pe care acesta îl execută cu scopul atragerii femelei.

Întreaga frumusețe a penajului este expusă în timpul paradei nupțiale. În restul timpului, masculul are culori mai șterse. Astfel, găinușa de baltă *(Galinulla chloropus)*, care deobicei are un penaj în culori sobre, primăvara în epoca rutului, își împodobește fruntea cu o placă roșie, își resfiră coada în evantai, expunîndu-și penajul ce strălucește în alb-negru. Gușe albastră *(Luscinia svecica)* și gușe roșie *(Erithacus rubecola)* se plasează totdeauna pe un ram mai înalt, față de femelă, de unde își expune dezinvolt, penajul viu colorat al gîtului. Fazanul Argus *(Argusianus argus)* își etalează remigele în dublu evantai și lunga sa coadă pe care o poartă vertical, cu multă eleganță. *Lophorina superba* — o specie a păsării paradisului — își expune pe ceafă un magnific evantai din pene negre catifelate, din centrul căruia se desprind cu sclipiri orbitoare, două puncte de smarald. Baza acestui evantai, o constituie un splendid plastron ventral de un verde strălucitor. Pasărea se balansează lin într-o parte și alta, timp în care

[1]) Pentru elaborarea articolului au fost consultate lucrările lui Grasse P. P., Feider Z., Brehm A. și Pop V.

emite anumite sunete. Masculul păsării-liră *(Menura superba)* desfăşoară în faţa femelei curtate penajul cozii pe care-l ridică deasupra capului expunînd astfel întreaga frumuseţe de forme şi culori a penajului său. La *Choriotis australis*, masculul îşi coboară sacul aerian din regiunea gîtului înconjurat de piele şi penaj, avînd aspectul unei bărbi enorme, care ajunge pînă la sol. La fregată *(Fregata aquila)* primăvara masculul îşi umflă sacul bărbiei care din oranj devine roşu aprins. Păunul *(Pavo cristatus)* şi curcanul *(Meleagris gallopavo)* îşi rotesc coada şi aripile pe sol, îşi umflă mărgelele, iar penajul capului devine albastru metalic.

Alături de farmecele „fizice" masculul îşi încîntă partenera executînd în faţa ei o serie de mişcări, însoţite adeseori de cîntec. Sînt nenumărate exemple care ilustrează aceasta. La majoritatea păsărilor masculul îşi vrăjeşte aleasa cu trilul său fermecător adresat.... numai ei ! Se presupune că femelele cunosc trilul speciei căreia aparţin ; de aceea „în zadar cocoşul cîntă raţelor, ele nu-l vor înţelege". Masculul văduvei *(Vidua macroura)* execută în faţa ochiului atent şi pretenţios al femelei, un dans care implică mişcări ciudate ale cozii sale lungi. La colibri *(Phaetornis superciliosus)* masculul execută dansuri graţioase alcătuite din paşi şi sărituri, lansări de obiecte în aer etc. Masculul lăstunului *(Delicon urbica)* se aşază în faţa femelei ciripind, bătînd din aripi, executînd mişcări ciudate care reţin atenţia femelei. La o specie de colibri *(Loddigesia mirabilis)* masculul la apariţia femelei se îndreaptă către ea, etalîndu-şi rectricele sale foarte lungi cu aspect de suple rachete, executînd un zbor undulat, însoţit de zgomotul puternic al rectricelor sale. Masculul ciocănitoarei mici *(Dentrocopus minor)* atrage femela prin ciocănitul său şi execută în faţa ei, un zbor graţios timp în care îşi expune culorile vii ale penajului său.

Unele specii de păsărele cum sînt : piţigoiul *(Parus major)* şi ochiul boului *(Troglodytes troglodytes)*, alături de mişcări, folsesc şi cîntecul pentru alegerea femelei. Cocoşul de munte *(Tetrao urogallus)* şi cocoşul de mesteacăn *(Lyrurus tetrix)*, ciocîrlia *(Alauda arvensis)* şi canarul *(Serinus canaria)* îşi cuceresc femela prin cîntec combinat cu dans.

Din cele de mai sus reiese că modul de „a curta" femela este extrem de variat şi ciudat la diferite păsări. Întreaga multitudine de manifestări din timpul „paradei nupţiale" sînt tot atîtea întrebări pe care masculul le pune — fiecare în felul său — femelei alese. De răspunsul acesteia, depinde perpetuarea speciei.

E. MARCU şi F. ZAHARIA, Bucureşti

CRONICĂ

SIMPOZIONUL „BAZELE BIOLOGICE ALE PRODUCTIVITĂȚII"

Între 4—5 aprilie 1968, a avut loc în localitatea Drujba, la 12 km depărtare de Varna, pe țărmul Mării Negre, în Casa internațională a oamenilor de știință „Joliot-Curie", un simpozion cu titlul de mai sus, care a precedat cea de-a 3-a adunare generală a programului biologic internațional. La simpozion s-au prezentat referate pe următoarele 4 teme :

I. *Metode moderne de analiză a unităților biolgice,* la care discuțiile au fost conduse de prof. K. Petrusevici (R. P. Polonă). În referatul intitulat „Structura comunităților forestiere în legătură cu producția lor primară" profesorul Tatuo Kira (Japonia) a arătat că la asociațiile din pădurile de fag *(Fagus crenata)* din Japonia suprafața foliară este mai mare decît în asociațiile de plante ierbacee. De asemenea, productivitatea lor este mai mare, iar fotosinteza totală mai intensă. În pădurea de fag, se disting 4 etaje diferite, caracterizate prin frunze ceva mai groase în etajul superior și mai subțiri pe măsură ce ne apropiem de etajul inferior. Intensitatea respirației la unitatea de suprafață foliară scade de la etajul superior spre cel inferior. Suprafața maximă foliară aparține etajelor 2 și 3, unde are loc activitatea maximă a fotosintezei și se produce 51% din substanța totală uscată. Cea mai slabă producție este la etajul inferior.

În referatul său, profesorul Arnold M. Schultz a arătat că analiza comunităților biologice poate avea loc la 5 nivele diferite : 1. după numărul indivizilor ; 2. după numărul speciilor ; 3. după grupe fiziognomice ; 4. după nivelul trofic și 5. după un sistem global.

După numărul indivizilor ne putem orienta în cazul în care indivizii au talie mare, iar numărul lor este relativ mic. Acest criteriu se poate aplica în cercetarea pădurilor, a unor culturi agricole, sau a unor turme de mamifere. În cazul unei pășuni sau a unor asociații de insecte, acest criteriu este greu de aplicat.

La nivelul speciei, se pot obține date folosindu-se aparate speciale de fotografiat, care permit recunoașterea răspîndirii speciilor după culoare. Se pot astfel recunoaște speciile dominante din unele asociații vegetale.

Formele fiziognomice pot fi recunoscute după creștere, vîrstă, vigoare, care adeseori prezintă o însemnătate mai mare decît grupele texonomice.

Din punct de vedere al nutriției, metodele moderne de cercetare, permit aprecieri destul de exacte.

Sistemul global constă în determinarea metabolismului întregii asociații.

Prof. M. Gordon (Franța) a analizat metodele moderne de alegere a eșantioanelor și de comparare a cercetărilor efectuate. El a arătat că releveurile efectuate în mod selectiv, pe baza cunoașterii în linii mari a regiunii cercetate, dau rezultate mai bune decît acele în care releveurile se fac la întîmplare. În analiza releveurilor, dă mai bune rezultate metoda policriterică.

La animale, eterogenitatea se exprimă mai ușor prin diversitatea specifică, iar la plante prin frecvență.

La tema II, discuțiile au fost conduse de prof. dr. Hasler (S.U.A.).

Prof. R. Misra (India) a arătat în referatul său, intitulat „Transferul energiei în lanțuri trofice terestre", că la acestea de obicei umiditatea joacă un rol esențial. Respirația animalelor terestre este mult mai intensă decît a celor acvatice. Starea de activitate mărește consumul de substanță organică cu mult mai mult la animalele terestre decît la cele acvatice. Așa de exemplu la om, activitatea mărește metabolismul de 15—20 ori, iar la insecte zborul îl intensifică de 50—200 de ori. La pești, în timpul activității metabolismul crește de 4 ori. Din cauza importanței factorului umiditate, intensitatea maximă a lanțului trofic terestru are loc în pădurile cu ploi tropicale. Aici are loc producerea intensă de substanță organică în fotosinetză, precum și o degradare a acesteia prin respirație și fermentație.

Prof. G. G. Winberg (U.R.S.S.) a expus rezultatele cercetărilor lacului eutrofic Drivjaty din Bielorusia, efectuate în vara anului 1964, care au avut ca obiect bilanțul între asimilare și dezasimilare.

Dr. J. H. Steele (Anglia) a vorbit despre energia în lanțul trofic marin. A cercetat un bazin de pe coasta de vest a Scoției urmărind productivitatea la pește, în funcție de productivitatea primară. De asemenea, a efectuat cercetări de laborator asupra populațiilor bentosului și asupra peștilor. Aceste cercetări permit evaluarea eficienței în care populațiile de pești folosesc resursele mării.

La tema III, dr. F. H. Whitehead a prezentat referatul „Factori fiziologici și genetici în succesele ecologice", arătînd că prin succes ecologic se înțelege dezvoltarea unui individ pînă la maturitate. Majoritatea indivizilor pier în primele stadii de dezvoltare în lupta pentru existență. El a arătat însemnătatea însușirilor ereditare alături de cele fiziologice. Așa de exemplu în Anglia, pe solurile mlăștinoase este dominant *Epilobium hirsutum*, iar în Cehoslovacia — *Lythrum salicaria*. Temperatura minimă la *Epilobium* este de +4°, iar la *Lythrum* de +12°. Astfel, *Epilobium* poate crește în Anglia și în cursul iernii la temperaturi de peste 4°, în timp ce în Cehoslovacia, unde iernile sînt mai aspre, nu poate crește niciuna din aceste specii. *Lythrum* ajunge dominant germinînd mai devreme.

În referatul prezentat, dr. Dagmar Dykyjova (R. S. Cehoslovacă) a subliniat rezultatele cercetărilor asupra asociațiilor fanerogamelor litorale *Phragmites communis*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Scirpus lacuster*, *Acorus calamus*, *Bolboschoenus maritimus* și *Glyceria maxima*. A urmărit răspîndirea acestor specii, creșterea și productivitatea în condiții naturale și în condiții de tratare cu îngrășăminte chimice. Rezultate interesante a obținut în experiențele efectuate cu stuful cultivat în vase de vegetație, în culturi hidroponice.

Dr. L. Rudescu (Republica Socialistă România) a prezentat rezultatele obținute în cerctearea condițiilor de fotosinteză și de creștere a stufului în deltele mai multor fluvii din Europa, Asia și Africa. A stăruit asupra rolului luminii, a nivelului apei, a temperaturii, a intensității luminii și a cantității de săruri minerale asupra creșterii stufului.

La tema IV, Surse subsidiare de alimente bogate în substanțe proteice, discuțiile au fost conduse de Acad. I. Malek (R. S. Cehoslovacă). În referatul „Surse de substanțe proteice terestre altele decît cele din semințele de leguminoase și de la microorganisme" Dr. N. W. Pirie arată că cercetările se orientează spre extinderea unor metode și produse existente, spre aplicarea unei tehnologii noi pentru extragerea substanțelor proteice din materii prime existente și metode cu totul noi. Autorul a stăruit mai mult asupra rezultatelor obținute în Anglia, în cercetările referitoare la extragerea substanțelor proteice din frunzele crude măcinate. Din extractul apos, substanțele proteice se coagulează prin ridicarea temperaturii extractului și se separă prin filtrare. Deși nu se extrage întreaga cantitate de substanțe proteice din frunze, totuși procedeul pare a fi de perspectivă, întrucît unele experiențe arată că din masa verde a plantelor crescute pe un hectar, se pot extrage peste 1 000 kg substanțe proteice. Procedeul caută să evite măcar în bună parte pierderea substanțelor proteice produse de plante, în corpul ierbivorelor domestice.

În referatul său intitulat „Frunzele ca sursă primară de substanțe proteice", prof. H. G. Burström (Suedia) a arătat că sinteza primară a substanțelor proteice are loc mai ales în frunze prin fotosinteză. Aceste substanțe sînt supuse apoi unor transformări secundare în corpul plantelor și al animalelor, legate de pierderi însemnate. Pentru folosirea optimă a substanțelor proteice, ele trebuie captate cît mai repede și cît mai aproape de locul sintezei lor primare. Substanța proteică se sintetizează din săruri minerale și în rădăcinile plantelor, la întuneric, însă în cantități mai mari, sinteza lor are loc în frunze la lumină. De aceea, frunzele, și în genere organele verzi ale plantelor, reprezintă sursa principală de substanțe proteice.

În genere, cantitatea substanțelor proteice din frunze crește pînă la înflorire, după care ele sînt conduse mai întîi din frunzele inferioare și apoi și din celelalte. Speciile cu frunze bogate în substanțe proteice au o fotosinteză intensă, care durează un timp îndelungat și asimilează intens azotul din nitrați sau azotul atmosferic cu ajutorul bacteriilor. Autorul a efectuat cercetări în seră, în casa de vegetație și în cîmp, în vederea alegerii unor specii cu frunze bogate în substanțe proteice. Substanțele proteice extrase din frunze au fost separate prin electroforeză și prin cromatografie și au fost analizate în ceea ce privește digestibilitatea lor și puterea lor de hrănire. Rezultate mai bune a obținut cu frunze de floarea soarelui și cu cele de lobodă.

În referatul „Substanțe proteice de la organisme unicelulare" autorii Z. Fencl, B. Prokes și V. Munk (R. S. Cehoslovacă) au arătat stadiul actual al cercetărilor prin care se obțin cu ajutorul microorganismelor unicelulare substanțe proteice din glucide, sau din hidrocarburi, prin procedee mai rapide decît cele folosite în agricultura

clasică. Cele mai numeroase cercetări s-au efectuat cu drojdii. Cercetările sînt avansate în direcţia obţinerii unor culturi de drojdii bogate în substanţe proteice, pe medii nutritive cu produse petrolifere. Şi prin cultura în masă a algelor microscopice se obţine un produs bogat în substanţe proteice cu o compoziţie în aminoacizi, comparabilă cu aceea din produse alimentare curente. La alge aminoacizii în cantitate mică sînt aceeaşi ca la drojdii şi anume leucina, izoleucina şi metionina. Peretele relativ gros al membranei celulare atît la alge cît şi la drojdii, reduce simţitor digerarea substanţelor proteice. Cercetări efectuate în vederea măririi digestibilităţii biomasei microorganismelor unicelulare au arătat că, mai ales prin măcinarea fină se obţin rezultate de perspectivă.

În referatul „Reglarea mediului înconjurător în crescătoriile de peşte, ca un mijloc de creştere a productivităţii acestora" prezentat de dr. B. Hepher (Israel) se arată că în păstrăvării, prin care circulă un curent relativ mare de apă (aproximativ 1 litru pe secundă), în condiţiile unei alimentaţii adecuate, se pot obţine aproximativ 50 kg peşte pe m²/an. În Japonia, Tamura (1951) a obţinut în crescătoriile de crapi pe o suprafaţă de 40 m², în condiţiile unui curent de apă de 360 litri pe secundă şi a unei nutriţii adecuate, o producţie de 8,22 tone pe an. Meske (1967) a cultivat crapi într-un rezervor construit din material plastic — cu suprafaţa de 0,24 m² şi cu volumul de 40 litri — în condiţii de laborator, în care curentul de apă circulă în circuit închis, fiind spus unei purificări continue. Peştii erau hrăniţi cu produse bogate în substanţe proteice. Recolta de peşte a fost mare şi în această experienţă.

În aceste culturi, un rol important îl joacă hrana, calitatea apei şi temperatura ei. Hrana constă deobicei din cereale relativ ieftine şi relativ sărace în substanţe proteice.

Apa trebuie să fie bine aerisită, cu un pH adecuat şi cu o anumită concentraţie a sărurilor minerale. Ea trebuie să fie lipsită de substanţe toxice. În unele cazuri, substanţele toxice se produc prin metabolismul peştilor. Ele se înlătură prin primenirea deasă a apei.

Temperatura apei trebuie menţinută cît mai aproape de temperatura optimă a creşterii peştilor. În regiunile temperate rezultate bune se obţin prin selecţia peştilor cu optimul temperaturii relativ coborît.

Referatele întocmite de cercetători cu o bogată şi rodnică activitate au fost însoţite de un bogat material experimental, prezentat mai ales prin numeroase proiecţii. Ele au fost urmate de discuţii oficiale în şedinţele de lucru, precum şi de discuţii neoficiale între şedinţe. Toate acestea au făcut ca lucrările simpozionului să fie urmărite cu un deosebit interes. Delegaţia Comitetului naţional român pentru programul biologic internaţional, alcătuită din subsemnatul, prof. Radu Codreanu şi dr. Ludovic Rudescu, membri corespondenţi ai Academiei, aduce şi cu această ocazie mulţumiri pentru trimiterea ei la lucrările simpozionului şi la cele ale adunării generale a programului biologic internaţional, care au urmat simpozionului.

Acad. prof. **N. SĂLĂGEANU**, Bucureşti

A IV-A CONFERINŢĂ ORDINARĂ A C.A.E.R. CU TEMA „PRODUŞII PRIMARI ŞI SECUNDARI AI FOTOSINTEZEI ŞI METABOLISMUL LOR ÎN PLANTĂ"

Conferinţa a avut loc între 15—21 aprilie 1968, la Sofia. Împreună cu ţara noastră la această temă colaborează R. P. Bulgaria, R. P. Polonă, R. P. Ungară şi U.R.S.S.

Referatele şi lucrările ştiinţifice prezentate de delegaţiile ţărilor participante au arătat rezultatele obţinute la diferitele subteme studiate. În cele ce urmează vom enunţa principalele aspecte ale temei generale care sînt luate în studiu în diferitele ţări.

Astfel, în R. P. Polonă se efectuează cercetări cu privire la alcoolii triterpenici, stirolii şi acizii graşi din florile plantelor aparţinînd tribului *Heliantheae* şi gradul de polimerizare şi variaţia cantitativă a leucoantocianidinelor de la măr, în cursul perioadei de vegetaţie.

În R. P. Ungară se studiază efectul compoziţiei spectrale a luminii asupra producerii hidraţilor de carbon, asupra compuşilor cu azot, precum şi asupra variaţiei cantitative a diferiţilor pigmenţi la alge şi plante de cultură.

Cercetările efectuate în U.R.S.S. s-au referit la fixarea C^{14} în celule, în prezenţa ribulos—1—5—difosfat şi ribulos—5— fosfat, la căile de transfer ale electronilor la bacteriile ferooxidante, la rolul carboxilazei ribulos — 1—5 difosfat în fotosinteză, la încor-

porarea S^{35} în formarea sulfolipidelor la lumină și întuneric la alge și la carboxilarea RuDP în preparate acelulare de hidrogen bacterii.

Cercetătorii din R. P. Bulgaria studiază asimilarea C^{14} de către *Chlorella* crescută pe medii cu diferite forme de azot, influența ferredoxinei asupra asimilării CO_2 la plantele superioare și influența temperaturilor scăzute asupra intensității și produșilor fotosintezei.

La consfătuire, delegația țării noastre, compusă din Georgeta Fabian și Ludmila Slivca, a prezentat două lucrări: *„Acizii grași din frunzele și rădăcinile plantelor de floarea-soarelui sub influența nutriției cu P și K"*, de Ioan Fabian în care s-au adus unele date privind acizii grași din părțile vegetative ale plantelor de floarea-soarelui, și *„Influența formelor de îngrășăminte cu azot asupra formării clorofilei „a" la porumb"* de Nicolae Hurduc, în care s-a arătat influența azotului nitric și amoniacal asupra sintezei clorofilei „a" la plăntuțele etiolate de porumb.

Lucrările au fost bine primite de participanții la consfătuire.

Dr. GEORGETA FABIAN-GALAN, București

ȘEDINȚĂ COMEMORATIVĂ CU PRILEJUL CENTENARULUI NAȘTERII FIZIOLOGULUI IOAN ATHANASIU

Academia Republicii Socialiste România, în colaborare cu Ministerul Învățământului, a organizat în ziua de 25 aprilie a.c. în aula Academiei o ședință comemorativă cu prilejul împlinirii a 100 de ani de la nașterea savantului român Ioan Athanasiu.

Cu această ocazie în zilele de 26—27 aprilie, au avut loc și ședințe de comunicări științifice, care s-au desfășurat, în amfiteatrul „D. Voinov" al Facultății de biologie a Universității București.

La ședința comemorativă au participat academicieni și cercetători din institutele de cercetări, precum și cadre didactice din învățământul superior.

Ședința a fost prezidată de acad. Șt. Milcu, care în cuvîntul de deschidere a evocat personalitatea științifică a profesorului Ioan Athanasiu.

A urmat apoi expunerea unor referate generale care au relevat personalitatea ilustrului fiziolog român, ca savant și profesor.

Acad. prof. V. Răşcanu fost elev al profesorului Ioan Athanasiu a prezentat referatul „O pagină din trecutul fiziologiei românești", insistînd mai ales asupra activității de pionierat a acestuia în electroneurofiziologie și electromiologie.

Acad. prof. Gr. Benetato a expus referatul „Contribuția lui Ioan Athanasiu la dezvoltarea fiziologiei pe plan național și internațional".

Unele date biografice, personalitatea complexă a profesorului Ioan Athanasiu, aprecierea de care se bucura în țară și în străinătate au fost expuse în referatul „Viața și personalitatea prof. Ioan Athanasiu" prezentat de prof. I. Popovici și conf. N. Varachiu.

Eforturile lui Ioan Athanasiu pentru dezvoltarea învățământului fiziologic în țara noastră, patriotismul aceluia care și-a închinat munca în folosul țării sale, munca sa de educație națională și îndrumare a tineretului au fost expuse de prof. N. Șanta în referatul „Activitatea didactică, educativă și patriotică a profesorului Ioan Athanasiu".

Din referatele expuse s-a desprins ideea că opera științifică a prof. Ioan Athanasiu îmbrățișează aproape toată fiziologia, că nici una din marile probleme ale acesteia nu i-a rămas străină. Energia nervoasă, secreția internă, inervația inimii, fiziologia musculară, problema alcoolului, a longevității, nutriției și metabolismului sînt cîteva din aspectele fiziologice care au intrat în preocupările sale.

A doua zi după amiază au început ședințele de comunicări.

În cadrul primei ședințe au fost prezentate un număr de 9 lucrări, care au tratat probleme de metabolism, dependența diferitelor laturi metabolice de temperatură, probleme de termoreglare, precum și influența efortului de diferite intensități asupra metabolismului. S-au prezentat o serie de aspecte ale metabolismului unor animale aparținînd la trepte diferite de evoluție, care posedă mecanisme diferite de reglare.

În ședința din 27 aprilie, s-au prezentat 17 comunicări pe probleme de imunologie, neurofiziologie, enzimologie, unele probleme de reglaj hormonal și nervos.

Discuțiile purtate asupra comunicărilor prezentate în cele două zile au dus la lămurirea sau la precizarea unor probleme deosebit de importante care au fost abordate cu competență, ceea ce a asigurat sesiunii un înalt nivel științific.

Prezentarea cu acest prilej a problemelor de cercetare, a tematicii acestora, a metodologiei folosite a dus la un rodnic schimb de experiență între specialiștii care au participat la această sesiune.

În încheiere, prof. univ. N. Șanta care a prezidat aceste ședințe, a apreciat calitatea lucrărilor prezentate subliniind orientarea acestora spre probleme cît mai actuale ale fiziologiei. Relevînd înalta ținută științifică a sesiunii, prof. univ. N. Șanta, a arătat că aceasta reprezintă un omagiu adus memoriei savantului Ioan Athanasiu, înaintaș de seamă al fiziologiei românești.

Prof. **DUMBRĂVIȚA SCHMIDT**, București

AL IV-LEA CONGRES INTERNAȚIONAL DE ARACHNOLOGIE ȘI PRIMUL CONGRES INTERNAȚIONAL DE MIRIAPODOLOGIE (PARIS 8—13 APRILIE 1968)

Între 8 și 13 aprilie a.c., sub auspiciile organizației C.I.D.A. (Centre International de Documentation Arachnologique), al cărui sediu se află în Laboratorul de arachnologie al Muzeului național de istorie naturală, s-au desfășurat la Paris lucrările celui de-al IV-lea Congres Internațional de Arachnologie. Concomitent, sub auspiciile aceleiași organizații internaționale, miriapodologii au ținut primul lor congres, inaugurîndu-se astfel și pentru acest domeniu o formă de colaborare internațională, care lipsea pînă acum.

Numărul participanților la cele două congrese a fost de aproximativ 110. Printre personalitățile marcante ale arachnologiei și miriapodologiei de astăzi, prezente la această manifestare și care au făcut comunicări, notăm: dintre francezi profesorul Max Vachon, cunoscut mai ales prin contribuțiile sale esențiale aduse la studiul Scorpionidelor și al Pseudoscorpionilor, profesorul P. Bonnet de la Toulouse, autor al voluminoasei și importantei lucrări de punere la punct a nomenclaturii și bibliografiei păianjenilor de pretutindeni — „Bibliographia Araneorum" —, profesorul R. Legendre de la Montpellier, dr. Christien și L. Juberthie de la Laboratorul subteran de la Moulis (Ariège), profesorul Bruno Conde de la Universitatea din Nancy, J. M. Demange de la Muzeul din Paris etc.; din Republica Federală a Germaniei: Otto Kraus, directorul Muzeului Senckenberg, J. Martens de la același muzeu, P. Weigoldt etc.; din Anglia J. A. Cook și P. D. Gabbut specialiști cunoscuți pentru numeroasele lor studii moderne asupra sistematicii și biologiei painjenilor și respectiv pseudoscorpionilor; din Italia au participat arachnologii P. Tongiorgi, G. Lazzeroni și cunoscutul miriapodolog K. Strasser; din S.U.A. un rol activ a avut H. W. Levi, unul din cei mai prolifici dintre arachnologii actuali, din Canada — C. D. Dondale; din Cehoslovacia a participat V. Silhavy, cunoscut prin lucrările sale asupra Opilionidelor; din Polonia W. Starega; din Belgia P. L. G. Benoit; din Finlanda P. T. Lehtinen etc.

La lucrările celor două congrese au participat specialiști din 24 de țări.

Din țara noastră au fost prezenți 9 cercetători — patru din Institutul de speologie (prof. dr. doc. Margareta Dumitrescu aleasă vicepreședintă a organizației C.I.D.A. în precedentul congres de la Frankfurt, 1965, Ștefan Negrea, Maria Georgescu și autorul acestor rînduri), doi cercetători de la Universitatea „Babeș-Bolyay" din Cluj (Zachiu Matic și Tr. Ceuca), o cercetătoare de la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei (Floriana Niculescu), o cercetătoare de la Facultatea de șt. naturale din București (Cleopatra Olteanu) și un cercetător de la Muzeul de istorie naturală „Grigore Antipa" (Dan Dumitrescu).

Congresul a început printr-o recepție ce a avut loc în seara de luni 8 aprilie în holul Bibliotecii Muzeului de istorie naturală, instituție care — după cum se știe — a jucat un rol covîrșitor în dezvoltarea științelor naturale în secolul al XIX-lea, începînd mai ales de la Lamarck și Cuvier și continuînd cu alte nume ilustre ale naturaliștilor care au urmat. Însăși termenul de „Arachnologie" a fost creeat aici la 1800 de Lamarck și se poate afirma că cea mai mare parte a științei Arachnidelor s-a născut și s-a dezvoltat, aici, în laboratoarele și biblioteca Muzeului de istorie naturală al Franței.

După discursul profesorului paleontolog Lehman care l-a prezentat pe profesorul Fontaine, (directorul Muzeului), absent din Paris la deschiderea congresului, au vorbit profesorul M. Vachon, (secretarul general permanent al Organizației C.I.D.A. și organizatorul principal al congresului), Otto Kraus, (președintele aceleiași organizații) și profesorul Millot, unul dintre cei mai de frunte arachnologi ai Franței (autorul capitolului de Arachnologie din marele tratat de zoologie al lui P. Grasé).

Lucrările au început efectiv în dimineața zilei de 9 aprilie, la orele 8, și au durat pînă în seara zilei de 13 aprilie orele 18. În aceeași seară a avut loc banchetul de adio în Pavilionul Dauphine de pe Avenue Foche în Bois de Boulogne.

Lucrările prezentate la congres au cuprins teme extrem de variate din studiul arachnidelor și miriapodelor: morfologie, anatomie, reproducere, dezvoltare, fiziologie, filogenie, chimie biologică, ecologie, comportament, biologie experimentală, răspîndire geografică, sistematică.

Un mare număr de lucrări din domeniul ecologiei experimentale au micșorat ariditatea unui program foarte condensat ce se desfășura de dimineața pînă seara (uneori pînă seara foarte tîrziu) cînd erau ședințe de filme științifice între orele 21—23, multe din ele fiind urmărite cu atenție și cu plăcere de toată asistența. Majoritatea concluziilor acestor lucrări erau însă nesigure, explicațiile fiind în unele cazuri simpliste.

Lucrările de morfologie, răspîndire și sistematică au avut mai multă greutate. În ce privește cele de morfologie, facem o mențiune particulară asupra lucrării trimise la acest congres de către cercetătoarea E. Traciuc de la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei, care în esență reprezintă un studiu anatomic-histologic comparat al aparatului genital femel la cîteva specii de Licosidae și Segestriinae din țara noastră. Lucrarea a reușit să aducă un element nou, necunoscut pînă astăzi, cu privire la procesul de eliminare a pontei, legată de un dispozitiv anatomic special care i-a apărut pe numeroasele secțiuni efectuate de autoare cu migală și observate cu atenție. Am putut vedea cu satisfacție interesul stîrnit printre arachnologi de comunicarea compatrioatei noastre.

În privința lucrărilor de taxonomie a araneidelor, curentul actual susținut de majoritatea arahnologilor care au participat la congres, și mai ales de P. Bonnet, tinde să pună ordine într-o sistematică care, pînă azi, a abuzat prin crearea a prea multe specii noi, dintre care multe nu s-au putut regăsi de la descrierea lor și pînă astăzi. Lucrarea cercetătoarei Maria Georgescu de la Institutul de speologie „Em. Racoviță" asupra speciilor genului *Diplocephalus* (Microphantidae) s-a înscris pe această linie, întrucît a demonstrat nevalabilitatea a trei specii de *Diplocephalus* pe baza cercetării unor populații bogate din litoclaze (fisuri), de sub pietre și din peșterile din țara noastră.

Lucrarea semnată de prof. Margareta Dumitrescu și de autorul acestui articol, a conținut descrierea a două specii noi de pseudoscorpioni din litoclazele țării noastre, precum și descrierea stadiilor embrionare. Studiul dezvoltării a permis să se corijeze clasificarea familiilor stabilită de austriacul M. Beier care necunoscînd stadiile de dezvoltare a stabilit familiile numai pe baza morfologiei adultului.

Profesorul Vachon a semnalat interesul pe care-l prezintă introducerea pentru prima oară a caracterelor embrionare în sistematica Pseudoscorpionilor.

La lucrările congresului de Miriapodologie, Ștefan Negrea a prezentat o lucrare de ansamblu asupra Chilopodelor cavernicole din România, iar Ion Tăbăcaru a trimis o lucrare asupra originei faunei de Diplopode din Carpați, expusă la congres de unul din colegii francezi (J. Mauriès).

Lucrările celor doi cercetători principali de la Institutul de speologie „Em. Racoviță" au fost apreciate, stîrnind interes, după cum s-a văzut din discuțiile prelungite care le-au urmat.

Traian Ceuca, lector la Universitatea „Babeș-Bolyay" din Cluj, a prezentat problema existenței periodomorfozei la Miriapode, pe baza observațiilor făcute asupra studiului genului nou de *Blaniulid* — *Iberoiulus*, iar conferențiarul Zachiu Matic din Cluj a susținut lucrarea efectuată în colaborare cu Ștefan Negrea și C. Prunescu (Institutul de biologie „Tr. Săvulescu"), intitulată „Considerațiuni zoogeografice asupra faunei de Chilopode din România". Și aceste două lucrări din urmă au fost primite cu viu interes și elogiate de mai mulți specialiști străini.

Din cele scrise, se vede clar că pentru cercetătorii români, congresul de Arachnologie de la Paris a însemnat un succes real.

În același timp, primirea caldă făcută de gazde, în special românilor, ne-au demonstrat încăodată că legăturile colegiale între cercetătorii francezi și români sînt o realitate care de-a lungul timpului nu s-a putut estompa. Aprecierea lor s-a manifestat

și prin desemnarea a trei români ca președinți de ședințe științifice (prof. M. Dumitrescu, Zachiu Matic și Ștefan Negrea).

Pe de altă parte prezența a nouă cercetători naturaliști români la un congres la Paris reprezintă un progres.

Am plecat de la Congresul de Arachnologie cu constatarea că există la noi în țară un bun început în studiul arachnidelor și miriapodelor, cercetările fiind întreprinse la nivelul științei moderne.

Am convingerea că la lucrările viitorului congres de arachnologie și la cel de miriapodologie ce vor avea loc — după cum s-a stabilit — în 1971 la Brno, contribuția românească în acest domeniu va face să se mențină o poziție avantajoasă, cîștigată de pe acum.

Dr. doc. TR. ORGHIDAN
director al Institutului de speologie „Em. Racoviță"
al Academiei Republicii Socialiste România

CEL DE-AL XII-LEA CONGRES INTERNAȚIONAL DE GENETICĂ

În aceste zile se desfășoară în orașul Tokio (Japonia) lucrările celui de-al XII-lea Congres internațional de genetică. Pentru pregătirea congresului a fost instituit un comitet internațional, avînd ca președinte pe cunoscutul genetician japonez Dr. Hitoshi Kihara, directorul Institutului Național de Genetică. Geneticianul american G. W. Beadle a fost ales președinte de onoare al Congresului.

Tematica Congresului cuprinde toate domeniile de cercetare ale geneticii: Genetica umană, Genetica populației și evoluției, Genetica biochimică și fiziologică, moleculară, Genetica microorganismelor, Genetica aplicată etc. Lucrările congresului se desfășoară în ședințe plenare, în care sînt expuse diferite referate generale de către renumiți geneticieni din întreaga lume și în cadrul unor simpozioane, ce sînt organizate pe 26 de secții de specialitate.

Prin tematica vastă pe care o abordează (din toate domeniile geneticii) și prin prezența unui număr mare de geneticieni, cel de-al XII-lea Congres de Genetică constituie un eveniment important în viața științifică internațională.

I. ANGHEL, București

COLOCVIU FRANCO-ROMÂN DESPRE FERTILITATEA SOLULUI ȘI NUTRIȚIA PLANTELOR

Domeniul cooperării științifice franco-române a cunoscut în ultimul timp o vastă dezvoltare. Recentul colocviu ținut la București între 10 și 15 iunie s-a înscris, prin tematica și nivelul său, în atmosfera rodnicului schimb de informații științifice existent între cele două țări.

Agricultura contemporană cunoaște succese fără precedent datorită folosirii unor tehnici moderne care acționează atît asupra fertilității solului, cît și a naturii genetice a plantelor și a regimului de nutriție a acestora.

În cadrul colocviului, prin similitudinea problemelor abordate, cercetările și studiile întreprinse în Franța s-au dovedit interesante și pentru agricultura românească. În același timp temele de cercetare ale institutelor agronomice sau ale secțiilor de fiziologie vegetală din România, ca și experiența agriculturii românești au reținut în mod vădit atenția oaspeților noștri.

Din partea franceză au participat la lucrări Y. Coïc șeful departamentului de fiziologie vegetală a Institutului de cercetări agronomice, d-na C. Huguet de la stația agronomică INRA din Montfavet, G. Lefevre, directorul stațiunii agronomice din Amiens, Louis Gachon, directorul stațiunii agronomice din Clermont-Ferrand și M. Coppenet, directorul stațiunii agronomice din Quimper.

Partea română a fost reprezentată de acad. N. Sălăgeanu, directorul Institutului de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei, dr. docent D. Davidescu, membru

corespondent al Academiei, dr. ing. C. Caramete, de la Institutul central de cercetări agronomice din București, precum și de numeroși specialiști de la Institutul agronomic „N. Bălcescu" București, de la I.C.C.P.T.-Fundulea, de la Institutul de cercetări de ameliorare funciară și de pedologie și de la Consiliul Superior al Agriculturii.

Au fost prezentate în total 16 comunicări și referate, 7 de către oaspeți și 9 de către cercetătorii români.

Principalele teme dezvoltate s-au referit la aspectele fiziologice fundamentale ale fertilizării minerale în agricultură (Y. Coïc), la rolul macro și microelementelor în nutriția plantelor (N. Sălăgeanu și Pristavu, G. Lefevre, L. Gachon, J. Garaudeaux), la evaluarea nevoilor de îngrășăminte a culturilor (Denise Blanc, N. Sălăgeanu și V. Olimid), utilizarea luminii de către plante în condiții diferite de fertilizare a solului (V. Tănase), precum și la aspectele termo-dinamice a factorilor chimici ai fertilității solului (D. Davidescu și colab., Irina Băjescu și colab.).

Printre altele a reținut în mod deosebit atenția importanța acordată pH-ului solului în absorbția elementelor nutritive, problemă care a făcut obiectul multor cercetări cuprinse în referatele românești și franceze.

Referatul d-nei Blanc în care s-a arătat că 4 factori concură la obținerea de mari recolte și anume solul, planta, climatul și îngrășămintele, a reliefat necesitatea acționării simultane asupra acestora în cadrul unei agriculturii moderne. Aceiași lucrare a pus în evidență aspecte din organizarea agriculturii franceze din care reținem existența unor stații de avertizare climaterică în legătură cu aplicarea irigațiilor.

Un alt referat francez a arătat că multe din corelațiile stabilite pînă acum între diferitele elemente nutritive din îngrășăminte trebuie revizuite în legătură cu noile varietăți și soiuri introduse în cultură, precum și cu noile metode de agrotehnică folosite.

A reieșit din discuțiile purtate că pentru aplicarea rațională a îngrășămintelor sînt necesare deopotrivă experimentări în cîmp și analize ale solului și plantelor. De asemenea, s-au dovedit foarte utile studiile executate în condiții controlate în sere și în case de vegetație.

Prilejuind un schimb bogat de idei și informații în legătură cu temele care preocupă pe specialiștii francezi și români, colocviul a subliniat importanța cercetării în dezvoltarea contemporană a agriculturii.

Colaborarea științifică franco-română s-a dovedit, și prin intermediul acestui util și interesant colocviu, parte integrantă a vechii și durabilei prietenii care leagă popoarele celor două țări.

Dr. AL. IONESCU, București

RECENZII

1. CĂPUȘE : **FAUNA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA, INSECTA.** Vol. XI, Fasc. 9, Fam. Tineidae. Academia Republicii Socialiste România, București, 1968.

Lucrarea, însumînd **464 pag.**, 251 fig. în text și 4 planșe foto alb-negru, reprezintă o sinteză a cercetărilor întreprinse de autor încă din anul 1960, asupra acestui important grup de lepidoptere. După cum se știe, tineidele (moliile) sînt fluturi ale căror larve se hrănesc cu lînă, piele, coarne de animale conservate, blănuri, cereale depozitate, colecții de insecte și plante etc. Omul duce o luptă permanentă împotriva lor și în primul rînd caută să le cunoască sub toate aspectele.

Lucrarea de față, cuprinde în partea generală date morfologice acordînd o atenție mare descrierii armăturii genitale, care constituie criteriul principal în determinarea unor specii de tineide. Datele biologice și ecologice, pun accentul pe influența factorilor mediului în dezvoltarea tineidelor. Un rol important îl are nutriția, care este tratată pe larg în cazul fluturilor a căror larve au un regim keratofag.

După ce dă o listă a dușmanilor naturali (răpitori, paraziți și agenți patogeni) ai tineidelor, autorul se ocupă cu răspîndirea geografică a familiei, pe genuri, împărțite în 5 grupe de răspîndire.

Deși nu este indicată legătura filogenetică a tineidelor cu alte familii de lepidoptere, datele paleontologice permit autorului să ajungă la concluzii importante privind filogenia genurilor în parte.

Autorul insistă asupra importanței economice și mijloacelor de combatere, re-

comandînd eficiente măsuri profilactice şi metode de combatere fizice şi chimice. Bibliografia, care numără aproximativ 446 lucrări, oglindeşte bogăţia datelor şi aspectelor tratate.

În partea sistematică, după caracterizarea familiei, cu 6 subfamilii, 7 triburi şi 32 de genuri, autorul descrie un număr total de 79 specii şi 2 forme de tineide, dintre care 4 specii sînt considerate ca probabile pentru fauna ţării noastre.

Pentru fiecare specie se dau sinonimiile, elemente de morfologie, insistîndu-se asupra coloritului şi desenului aripilor, asupra nervaţiunii şi asupra armăturii genitale mascule şi femele. Se arată răspîndirea geografică şi în cele mai multe cazuri biologia fluturelui indicîndu-se hrana omizilor, timpul de zbor a fluturelui etc.

Se dau cheile pentru determinarea subfamiliilor, triburilor, genurilor şi speciilor.

Lucrarea se termină cu 4 planşe foto alb-negru, care reprezintă 28 specii. Pentru determinare pot fi folosite de asemenea şi fig. 9, 10 şi 11 care redau schematic desenul aripilor a 16 specii de tineide.

Considerăm că era necesar ca textul să fie ilustrat cu mai multe planşe color reprezentînd diferite specii.

Volumul se adresează naturaliştilor, inginerilor agronomi şi tehnicienilor din industria materialelor atacate de tineide.

Prof. **VASILE VICOL**, Tg. Mureş

C. S. ANTONESCU : **„MAREA"**. Edit. ştiinţifică, Bucureşti, 1968.

Lucrarea, care ne prezintă date cu privire la geneză, evoluţia şi stadiul actual al oceanului planetar şi al organismelor care îl populează, precum şi al adaptărilor suferite de diverse plante şi animale din mediul marin, cuprinde cinci capitole.

Capitolul I — *„Marea, fenomen incomparabil"*, tratează problemele legate de posibilitatea existenţei apei pe diferite planete ale sistemului nostru solar, subdiviziunile oceanului planetar, principalele tipuri de mări şi de felul cum acestea sînt zonate în funcţie de adîncime, factori fizici etc. O parte a acestui capitol se ocupă de transformările survenite în forma şi dimensiunea diferitelor bazine marine în decursul erelor geologice.

Capitolul II — *„Apa marină"*, se referă la proprietăţile fizico-chimice ale apei marine şi la rolul vieţuitoarelor în modificarea compoziţiei sale, mare reprezentînd totodată un factor important în modificarea climatului zonal din diferitele regiuni ale globului.

În capitolul III — *„Uriaşa piramidă a vieţii"*, sînt expuse principalele grupe de organisme care populează mările şi modificările pe care ele le-au suferit datorită acestui mediu specific de viaţă.

Capitolul IV — *„Omul şi marea"* scoate în relief rolul avut de mare în dezvoltarea societăţii omeneşti, ea fiind o sursă principală de hrană pentru popoarele riverane şi o cale accesibilă de comunicaţie practicată din cele mai vechi timpuri.

În ultimul capitol — *„Marea Neagră"* — sînt descrise originea, caracteristicile fizico-chimice, biotopii şi biocenezele care o populează.

Scrisă într-un stil clar şi curgător, cartea încîntă şi captivează pe cititor prin bogăţia faptelor şi exemplelor prezentate. Textul este completat cu fotografii şi grafice, dînd astfel o imagine completă despre un domeniu al vieţii, ce cuprinde aproape trei sferturi din suprafaţa globului pămîntesc.

P. NEACŞU, Bucureşti

H. CHIRILEI : **RESPIRAŢIA LA PLANTE (film didactico-ştiinţific).**

În ultimul timp Ministerul Învăţămîntului acordă o deosebită atenţie diversificării mijloacelor moderne audiovizuale, de predare la clasă. Una din căile folosite este realizarea de filme didactico-ştiinţifice scurte care pot fi folosite la clasă în cursul lecţiilor de sinteză şi de recapitulare.

Filmul, pe care îl recenzăm, realizat în culori, se încadrează în filmele didactico-ştiinţifice care vin în sprijinul predării botanicii în special la clasa a IX-a.

Cu o deosebită abilitate, sînt imprimate pe peliculă, de multe ori în mişcare, diferitele procese fiziologice care au loc în cursul respiraţiei.

Sugestiv se prezintă importanţa respiraţiei ca una din funcţiile fundamentale ale vieţii. La plante, spre deosebire de organismul animal, nu există aparatul respirator. Pentru demonstrarea existenţei respiraţiei se prezintă experienţa cu soluţia de pirogalol. De asemenea, se prezintă mişcările protoplasmatice, mişcarea grăunciorilor de clorofilă (la *Elodeea*) ş.a. Prezentarea acestor mişcări are o deosebită importanţă pentru predarea noţiunilor privind celula vegetală, deoarece prin cele-

lalte metode folosite în clasă (cu excepția microscopului) ea nu poate fi arătată.

Se demonstrează apoi că toate organele plantelor respiră, subliniindu-se faptul că schimbul de gaze se realizează mai intens prin frunze (prin intermediul stomatelor).

În mecanismul respirației se acordă atenție rolului enzimelor respiratorii care determină distrugerea unor substanțe organice cu eliberarea de energie. Ca noutate pentru elevi se arată rolul mitocondriilor (organite celulare) în procesul respirației.

Tipurile de respirație la plante sînt redate prin experiențe sugestive. Se prezintă respirația aerobă, arătîndu-se importanța temperaturii și a umidității și cea anaerobă prin producerea fermentației alcoolice la drojdia de bere. De asemenea, se prezintă și respirația intramoleculară.

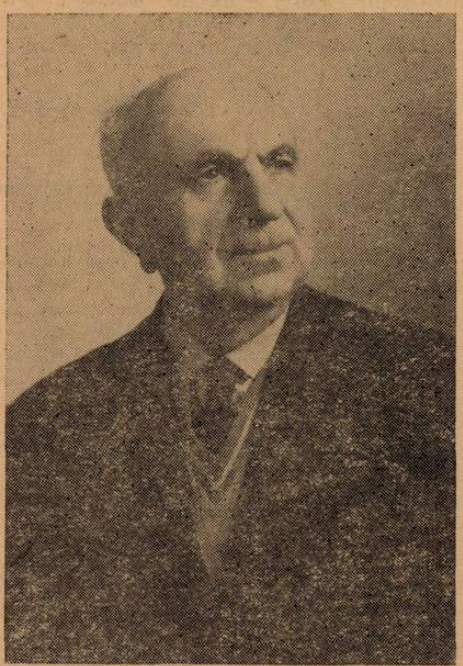
Filmul se încheie prin demonstrarea importanței ce o are cunoașterea respirației plantelor pentru agricultură și măsurile pentru favorizarea respirației în cultura plantelor.

Întregul film, care durează 15 minute, oferă cadrelor didactice posibilitatea de a-l folosi chiar în timpul orei.

I. T.

NECROLOG

PROFESORUL CONSTANTIN C. GEORGESCU (1898—1968)



Cu încetarea din viață a lui Constantin C. Georgescu țara noastră a pierdut pe unul din marii specialiști în domeniul patologiei forestiere și al botanicii.

Născut la Ploiești, la 4 iulie 1898, într-o familie de profesor de liceu, a urmat școala primară și liceul din Ploiești și Facultatea de silvicultură a școlii politehnice din București. Între anii 1923—1926 s-a specializat în morfologia plantelor și în bolile plantelor forestiere la universitățile din München și din Viena. La Universitatea din München și-a pregătit și susținut teza de doctorat „Contribuții la studiul fasciației" (1927).

Din 1922 și pînă în 1952 a funcționat în învățămîntul superior silvic, ca asistent, conferențiar și ca profesor la disciplinele botanică generală și forestieră și fitopatologie forestieră. Timp de 4 ani 1944—1948 a fost și decan al Facultății de silvicultură a Institutului Politehnic București. Cursurile ținute studenților au fost clare însoțite de demonstrații, de lucrări practice și de excursii pe teren. Pentru a fi însușite și mai bine de către studenți a publicat cursurile ținute.

Tot pentru a veni în sprijinul studenților a organizat laboratoare pentru efectuarea lucrărilor practice și cercetări științifice și s-a ocupat de înzestrarea colecțiilor de plante de ierbar și de muzeu.

Prof. Constantin C. Georgescu a depus o activitate intensă și în institute de cercetare, mai ales în Institutul de cercetări forestiere de la înființarea acestuia (1933) și pînă în 1955. La acest institut a fost director între 1945—1948. Din 1948 a condus și colectivul forestier al Academiei pînă în 1958, iar de la acea dată a lucrat în cadrul Institutului de biologie „Traian Săvulescu" pînă în ultima zi a vieții sale.

A organizat laboratorul de botanică al Facultății de silvicultură din București, laboratorul de botanică forestieră al Facultății de silvicultură din Brașov, laboratoarele de fiziologie vegetală și fitopatologie forestieră ale aceleiași facultăți, laboratorul de

dendrologie și fitopatologie forestieră al Institutului de cercetări silvice, Grădina dendrologică de la Țigănești, ierbarul Institutului de cercetări forestiere, precum și Muzeul de fitopatologie al aceluiași institut.

Dintre diferitele domenii ale botanicii teoretice și aplicate în care profesorul C. C. Georgescu a depus o intensă activitate de cercetare științifică, cele mai însemnate rezultate le-a obținut în acela al fitopatologiei forestiere în care a publicat peste 80 de lucrări științifice. Dintre ele amintim descrierea unor boli cum sînt de exemplu: resfrîngerea solzurilor conurilor de molid, fusariosa puieților de *Quercus*, tracheomicoza stejarului, a scumpiei, a cerului, opăreala sub zăpadă a puieților de molid. A descris mai multe specii noi de ciuperci și bacterii patogene dintre care amintim următoarele: *Exoascus armeniaceae, Rhyncophoma retroflexa, Pleuronema glandicola, Ophiostoma valachica, Ophiostoma roboris, Erwinia valachica, Erwinia quercicola, Erwinia glandicola.* În unele lucrări a cercetat boli puțin cunoscute sau apărute pentru prima dată în țara noastră. Dintre ele amintim: atacurile de *Discosia pini* pe puieții de rășinoase, de *Brunehorstia destruens* pe pin, *Diatrypella pulvinata* pe stejar, *Gleosporium ulmicola* pe ulm, *Fusarium oxysporum* pe puieți de brad. În manualul „Bolile și dăunătorii pădurilor" publicat în 1958 au fost folosite din plin contribuțiile originale ale profesorului C. C. Georgescu.

Dintre lucrările de sistematică vegetală amintim pe cele asupra stejarului, ulmului și pinului. În colaborare cu prof. Iuliu Moraru a publicat Monografia stejarilor din România (1948). În flora Republicii Socialiste România a redactat volumul familia Betulaceae. Specia *Pinus banatica*, descrisă de el este admisă ca specie bună în literatura botanică universală. A descris din punct de vedere geobotanic mai multe păduri cum sînt: pădurea Letea din Delta Dunării, pădurile din nordul și sudul Dobrogei, pădurea de la Comana, pădurile de pe valea Cernei, pădurile Olteniei.

Prof. C. C. Georgescu a efectuat și unele cercetări asupra unor fenomene ale vieții copacilor, ocupîndu-se mai ales de transpirație, de conducerea sevei prin tulpină și de rezistența la secetă.

În Institutul de biologie „Tr. Săvulescu" al Academiei Republicii Socialiste România prof. C. C. Georgescu și-a desfășurat activitatea științifică în ultima parte a vieții sale; aici a lucrat cu toată priceperea sa și cu un entuziasm uimitor.

Secția de sistematică, morfologie, ecologie și geobotanică pe care a condus-o a progresat simțitor avînd astăzi trei laboratoare: cel de sistematică vegetală, cel de morfologie și citologie și cel de ecologie și geobotanică. În fiecare s-au format cercetători tineri, calificați care sub îndrumarea prof. Georgescu au adus contribuții însemnate în diferitele ramuri ale botanicii. Sub îndrumarea sa s-a îmbogățit simțitor colecția de plante din ierbar. De asemenea, s-a organizat studiul florei și vegetației Carpaților într-o vastă colaborare națională și cu cercetători din celelalte state carpatine. În acest scop profesorul C. C. Georgescu s-a ocupat și de cartarea vegetației țării noastre și de alcătuirea unei bibliografii asupra florei țării noastre. El a dat un ajutor prețios conducerii Institutului de biologie „Tr. Săvulescu" prin cunoștințele sale vaste și prin experiența sa în organizarea cercetării științifice. Profesorul Georgescu a depus o rodnică activitate și pe tărîm obștesc în cadrul diferitelor organizații științifice între care și la Societatea de științe naturale și geografie și apoi la Societatea de științe biologice. În cadrul acestor societăți prof. C. C. Georgescu a depus o bogată activitate științifică făcînd parte din colectivul redacțional a celor 5 volume „Comunicări de botanică" apărute și a altor 4 volume aflate sub tipar. A participat la Consfătuirile de geobotanică organizate de Secția botanică, prilej de punere în valoare a cunoștințelor sale în acest domeniu și a condus aplicații științifice organizate cu profesorii din învățămîntul liceal, dîndu-le îndrumări prețioase pentru cunoașterea florei și vegetației de pe terenurile străbătute. De asemenea, a activat intens la Comisia ocrotirii monumentelor naturii, atît ca președinte, cît și ca membru. A fost membru al Partidului Comunist Român.

Realizările științifice ale profesorului C. C. Georgescu obținute printr-o activitate susținută, chibzuită, vor rămîne în literatura științifică botanică și silvicolă a țării noastre și de peste hotare în care au pătruns. Pe baza lor prof. C. C. Georgescu a fost ales membru corespondent al Academiei Republicii Socialiste România și membru al unor societăți științifice de peste hotare, între care amintim: Societatea germană de botanică, Societatea germană de dendrologie, Societatea cehă de dendrologie.

Pentru merite în activitatea desfășurată a fost decorat cu Ordinul Muncii cl. II-a și cu Meritul științific clasa III-a.

Instituțiile, societățile științifice în care și-a desfășurat activitatea, numeroasele serii de ingineri silvici, la a căror pregătire a contribuit și elevii săi îi vor păstra o amintire neștearsă.

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

FILIALA CLUJ

Secția botanică a filialei Cluj a S.S.B. — a organizat în primul trimestru al anului 1968 trei ședințe de comunicări. În cadrul ședinței din *15 ianuarie* au fost prezentate următoarele comunicări: St. Csürös, I. Pop, I. Hodișan, Margareta Csürös-Káptalan: Studii fitocenologice în Defileul Dunării; I. Resmeriță, N. Boșcaiu, Gh. Coldea, Viorica Lupșa, Erica Schneider și Lucia Stoicovici: Contribuții floristice din Defileul Dunării; O Rațiu: Vegetația ierboasă de pe Insula Ada-Kaleh; Maria Ciurchea, V. Codoreanu și Lucia Burlacu: Flora și vegetația lichenologică saxicolă dintre Cozla și Pescari.

În ședința din *1 martie* au fost prezentate următoarele lucrări: Edith Brugovitzky: Impresii dintr-o călătorie de studii în Republica Federală a Germaniei; Elisabeta Szasz și Aurelia Crișan: O boală nouă la spanac în Republica Socialistă România; I. Pop: Contribuții la cunoașterea vegetației litoralului Mării Negre din împrejurimile localității Vama Veche; I. Gergely: Vegetația masivului păduros Sloboda din împrejurimile Aiudului.

În ședința din *26 aprilie* au fost prezentate lucrările: I. Bărbat: Simpozionul de la Liege; I. Resmeriță: Potențialul productiv al biomasei vegetale de pe masivul Vlădeasa; V. Popescu, M. Savatti, Viorica Tărău, I. Țucra și St. Erdely: Efectul îngrășămintelor chimice asupra pajiștilor de *Nardus stricta;* A. Kovacs, Gh. Coldea, I. Kovady, St. Kis și M. Boaru: Studiul biocenologic al pădurii Lomb (Cluj); I. Petrescu: Relații dintre reprezentanții terțiari și actuali din Flora României.

Conținutul bogat al lucrărilor prezentate în cele 3 ședințe a constituit obiectul unor ample discuții la care au participat numeroși membri ai Secției botanică.

Secția Botanică a filialei Cluj a S.S.B., a organizat în ziua de *30 mai* a.c. o ședință de comunicări cu următorul program:

F. Rațiu: Cercetări palinologice în complexul eutrof Voșlobeni; Fr. Lörinczi, L. Turcu: Cercetări privind germinarea semințelor la cîteva specii de *Rhododendron;* M. Știrban, A. Ardeleanu, Gh. Frecuș: Conturarea unor căi în cercetarea aparatului fotoasimilator; S. Cernea, V. Tărău: Contribuții la studiul variației unor caractere morfologice și a calității la floarea soarelui *(Helianthus annuus)*, sub influența îngrășămintelor; I. Resmeriță: Recenzii.

Conținutul deosebit de bogat al comunicărilor a constituit obiectul unor ample discuții.

FILIALA TIMIȘOARA

Secția botanică a filialei Timișoara a S.S.B. a organizat o ședință de comunicări în ziua de 28 februarie 1968. Au fost expuse lucrările: L. Schrött și A. Faur: Considerații ecologice și chorologice asupra orhideelor din m-tii Aninei; I. Costel Aspecte ale folosirii matematicii în geobotanică.

Prima lucrare s-a remarcat prin contribuțiile originale aduse de autori la studiul orhideelor din Banat, iar a doua a stîrnit un viu interes datorită noutății și importanței subiectului abordat.

Tot la Timișoara, în ziua de 27 martie 1968 Subcomisia pentru Ocrotirea Monumentelor Naturii Timișoara în colaborare cu filiala locală a S.S.B. a organizat un simpozion cu tema „Probleme ale ocrotirii naturii în Banat". Au fost susținute 16 lucrări.

În ziua de 16 aprilie 1968, *Secția didactică* în cadrul activității metodice și de informare a cadrelor didactice din învățământul de cultură generală a organizat o ședință în cadrul căreia conf. Grigore Stere a prezentat recomandări metodice privind predarea unor lecții de botanică (Fecundația la plante, Evoluția regnului vegetal), iar asist. univ. Ion Pălăgeșiu a prezentat referatul „Metode noi în combaterea insectelor dăunătoare. Metoda microbiologică și lupta integrată".

FILIALA BUCUREȘTI

În ziua de 26 mai a.c. *Secția didactică* a filialei București a S.S.B. a organizat o aplicație științifică cu caracter botanic, în pădurea Cernica.

Acțiunea face parte din planul filialei, și a avut ca obiectiv cunoașterea mai aprofundată, de către profesorii de biologie a florei din împrejurimile Capitalei.

Îndrumarea științifică a fost asigurată de asist. univ. Ion Cristureanu de la Catedra de sistematică și asist. univ. Marin Andrei de la Catedra de morfologia plantelor a Facultății de biologie din București.

Cei 40 profesori de biologie din școlile generale și licee din București, participanți la aplicație, au determinat și colecționat plante din flora pădurii Cernica avînd astfel posibilitatea să îmbogățească colecțiile școlare.

Aplicația efectuată s-a dovedit utilă pentru reîmprospătarea cunoștințelor prin cunoașterea unor aspecte noi din flora pădurii Cernica, prezentate cu multă competență de către îndrumătorii științifici.

În urma schimbului de păreri care au avut loc în cadrul aplicației s-a căzut de acord să se organizeze o excursie de cîteva zile în Bucegi pentru cunoașterea vegetației alpine.

SECȚIA BOTANICĂ

Secția botanică a organizat o ședință de comunicări, în ziua de 17.III 1968, în amfiteatrul Institutului botanic din Grădina botanică. Au fost prezentate următoarele lucrări: Pușcaru Soroceanu Evdochia: Vegetația alpină din Munții Făgăraș, cartată la scara 1 : 200 000; Kovacs Andrei (lucrare prezentată de Pușcaru Soroceanu Evdochia): Contribuții la cunoașterea vegetației de pe muntele Biserica Moțului (Munții Bihorului); Gheorghiu Aurel, Ionescu Martin Elena, Boteanu Silvia: Contribuții la studiul alcaloizilor totali din *Chelidonium majus* L.; determinarea acțiunii antibacteriene și antifungice; Dihoru Gheorghe: Nomenclatura geobotanică în lucrarea lui D. Brandsa „Vegetațiunea Dobrogei".

Lucrările prezentate au fost viu discutate. S-a arătat importanța ce o prezintă cartarea vegetației din Munții Făgăraș, pentru cunoașterea și valorificarea pajiștilor din acest masiv. De asemenea, au fost apreciate lucrările privind cunoașterea acțiunii alcaloizilor la diferite plante medicinale și cele cu privire la valorificarea moștenirii botanice a unor predecesori. În ceea ce privește lucrarea cunoașterea vegetației din Munții Bihorului vorbitorii (Conf. Gh. Anghel și alții) au dat unele sugestii pentru completarea și îmbunătățirea materialului.

SECȚIA GENETICĂ

În ziua de 6 iunie 1968 a avut loc prima sesiune de comunicări științifice a Secției Genetică din cadrul Societății de Științe biologice. În cadrul sesiunii au fost prezentate 7 lucrări științifice: „Evoluția cromozomială „in vitro" a unei linii de celule tumorale ale hamsterului auriu" (M. Nachtigal, O. Burducea, Nina Sahnazarov, L. Graffé); „Dinamica unor fracții amilazice în cursul germinației la plante

cu grade diferite de ploidie" (Margareta Elias); „Contribuții la studiul dermatoglifelor în antropologie și medicină" (Martha Ciovîrnache); „Distribuția cromozomilor în plăcile metafazice la *„Mesocricetus newtoni"* (P. Raicu, B. Vlădescu și M. Kirilova); „Frecvența și spectrul mutațiilor la mazăre induse cu agenți mutageni chimici" (Ada Pipie); „Studiul replicării A.D.N. cromozomial în celulele somatice de șoareci prin metoda autohistoradiografiei" (O. Costăchel, Irina Ghițulescu, Nicolae Voiculeț, Ion Encuț, Liciu Florentin, N. C. Popescu); „Influența hipoxantinei și xantinei asupra diviziunii celulare și ciclului mitotic" (P. Raicu, V. Stoian).

La sesiune au participat numeroși geneticieni, din diferitele domenii de activitate (biologie, medicină, agronomie).

Lucrările expuse se evidențiază prin înaltul nivel științific aducînd valoroase contribuții originale la elucidarea problemelor luate în studiu și prin stabilirea unor metode moderne de lucru. Discuțiile purtate pe marginea lucrărilor s-au caracterizat prin spirit creator, aducînd noi contribuții și sugestii la clarificarea problemelor luate în studiu și la dezvoltarea cercetărilor de genetică din țara noastră Reunind numeroși geneticieni din București, Iași, Timișoara, Oradea, prima sesiune, a constituit un minunat prilej pentru un util schimb de experiență și idei, a deschis noi perspective de dezvoltare cercetării științifice din domeniul geneticii.

Cu prilejul primei sesiuni Conf. Dr. P. Raicu, vicepreședinte al S.S.B. și președinte al Secției Genetică a prezentat o scurtă informare asupra activității desfășurate pînă în prezent și unele din obiectivele de viitor ale Secției Genetică. În continuare a anunțat componența Comitetului Secției Genetică a SS.B.: Conf. Dr. P. Raicu — președinte, Prof. Dr. N. Ceapoiu, membru corespondent al Academiei, Prof. dr Al Priadcencu, membru corespondent al Academiei, Dr. C. Maximilian, Dr. Barbu Ionescu, Dr. M. Nachtigal, Dr. A. Săsărman, Prof. Dr. V. Preda (Cluj), Prof. Dr. I. Drăcea (Timișoara), Conf. Dr. C. Zolineac (Iași) — membrii, Dr. Radu Marica, secretar.

SECȚIA FIZIOLOGIA PLANTELOR

În ziua de 11 mai 1968 a avut loc o ședință de comunicări a Secției Fiziologia plantelor a S.S.B.

La această ședință au fost prezentate următoarele comunicări: N. Sălăgeanu— Referat asupra adunării generale a Programului Biologic Internațional (Varna, aprilie 1968); Georgeta Fabian — Galan: Consfătuirea C.A.E.R. în problema produșilor primari și secundari ai fotosintezei (Sofia, 15—21 IV. 1968); N. Hurduc: Unele preocupări ale fiziologiei vegetale din Anglia; H. Chirilei: Efectul acidului giberelic asupra unor procese fiziologice și recoltei de tomate; H. Chirilei: Dinamica aminoacizilor liberi la tomate și cartofi sub influența acidului giberelic; N Hurduc; M.aria Țerbea: Efectul giberelinei și al C.C.C.-ului asupra creșterii plantelor de cereale păioase; Valentina Dvornic, Ioana Molea, Rada Găină: Contribuții cu privire la influența microelementelor Mo și B în regim de umiditate diferită la soia „Chitewa"; C. Voica: Influența unor microelemente asupra creșterii plantelor de ovăz; I. Fabian: Influența P și K asupra acizilor grași din floarea soarelui; V. Petrea: Acțiunea ultrasunetelor de joasă și înaltă frecvență asupra fermentației.

Comunicările au fost urmate de discuții în cadrul cărora s-a subliniat importanța teoretică și practică a lucrărilor prezentate și au fost sugerate unele idei privind continuitatea pe mai departe a cercetărilor de fiziologie.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

ÎN ATENȚIA AUTORILOR DE ARTICOLE

„Natura", revistă editată de Societatea de științe biologice din Republica Socialistă România, are drept scop informarea cititorilor ei asupra diferitelor probleme de care se ocupă științele biologice. Ea are o veche tradiție, fiind singura revistă din țara noastră cu acest profil.

Prin conținutul materialelor pe care le publică, revista Natura se adresează cadrelor didactice din învățămîntul de cultură generală, licee și universități, cercetătorilor biologi și de altă specialitate înrudită cu biologia, precum și tuturor acelora care se interesează de progresele biologiei.

În viitor redacția se va strădui să realizeze o tematică cît mai variată care să contribuie și mai mult la informarea cititorilor noștri asupra celor mai noi rezultate și tendințe ce apar în prezent în procesul de dezvoltare rapidă pe care îl cunosc științele biologice.

Revista „Natura" nu publică cercetări științifice originale.

Redacția revistei recomandă colaboratorilor săi următoarele :

— Materialele de sinteză, prevăzute în tematica noastră, să trateze probleme moderne de biologie, de interes general, rezultatele noi obținute și tendințele actuale în domeniul la care se referă articolul. Scrise la un nivel științific superior, dar accesibil pentru un număr cît mai mare de specialiști, aceste materiale să aibă în vedere o tratare unitară, un stil clar și concis.

— Materialele cu caracter metodico-didactic să reflecte experiența cadrelor didactice în predarea problemelor noi ale biologiei, folosirea metodelor și mijloacelor moderne în predarea științelor biologice, să recomande excursii botanice și zoologice care pot fi realizate cu elevii în timpul vacanțelor.

— Să trimită articole care pun în discuție unele probleme controversate din domeniul științelor biologice, precum și cuprinsul unor manuale și programe școlare care prezintă lipsuri.

— Informațiile științifice să conțină scurte comunicări de date și tehnici noi din biologie, de maximum 1—2 pagini dactilografiate. În cadrul acestora să se sublinieze aplicabilitatea în practică și rezultatele obținute. Pentru subiecte mai cuprinzătoare, de aceeași natură, se vor da scurte note care nu trebuie să depășească patru pagini dactilografiate. De asemenea, se pot trimite spre publicare scurte informații (1/2 pagină dactilografiată) privind unele curiozități din viața plantelor și animalelor etc.

— Recenziile unor tratate, monografii, manuale și cărți de largă circulație cu interes biologic, din țară și străinătate, să nu depășească două pagini dactilografiate. Să se indice autorul, titlul în original, ce probleme principale tratează lucrarea și cui se adresează.

— Să trimită materiale referitoare la diferite aniversări, precum și manifestări interne și internaționale din domeniul biologiei la care au participat biologi din țara noastră.

— Filialele Societății de științe biologice să ne informeze asupra manifestărilor organizate (ședințe de comunicări științifice ale secțiilor, conferințe, tabere, excursii etc.).

— Articolele de sinteză și metodice trimise spre publicare să fie de maximum 12 pagini dactilografiate la două rînduri, fiecare pagină cuprinzînd 31 rînduri cu 65 semne pe rînd. Materialul se trimite redacției în două exemplare dintre care numai unul cu semnătura autorului, funcția, titlul academic, adresa și numărul de telefon. Articolele cu „urmare" nu se publică.

— Fiecare denumire de animal sau plantă menționată în articole trebuie să aibă trecută pe lîngă denumirea populară și pe aceea științifică (în limba latină).

— Materialul ilustrativ anexat să fie executat în tuș negru pe hîrtie de calc. Fotografiile alb-negru să fie corect executate. Ilustrațiile trebuie însoțite de explicații, dactilografiate separat. În textul articolului să se indice locul plasării figurii.

— Bibliografia indicată va fi trecută în ordinea alfabetică a numelui autorilor sau în ordinea numerotării. Indicarea sursei bibliografice este obligatorie pentru afirmațiile făcute.

— Corecturile trimise autorilor vor fi înapoiate redacției în cel mai scurt timp posibil.

— Materialele care nu intră în profilul revistei se restituie autorilor.

REDACȚIA

Biblioteca Orașului
Sibiu

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

42 704

I.P.I. — c. 5632

Prețul Lei 6

I 589.

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂŢII DE ŞTIINŢE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

5

ANUL XX SEPTEMBRIE—OCTOMBRIE 1968

1980

97

IUL 2005

2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

589.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

2022

NATURA

Nr. 5 (anul XX) sept.-oct. 1968

Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

STUDII

Pag.

O. Necrasov: Originea și evoluția omului . 3
H. Chirilei: Culturi de țesuturi și de celule vegetale 13
I. Ceaușescu, Gh. Năstăsescu: Ritmuri și cicluri biologice 19
Al. Ionescu: Productivitatea primară a apelor 33
El. Chiriac, Al. Popescu: Mari migrații la pești și păsări 43

BIOLOGIA ÎN ȘCOALĂ

P. Bejenaru: Probleme ale predării temei „Bazele biochimice ale eredității și codul genetic" la clasa a XII-a 53
Gh. Gh. Crep: Unele probleme privind folosirea proiecțiilor fixe în predarea științelor biologice 60
A. Roma: Unele metode și procedee folosite în predarea la clasa a XI-a a capitolului „Sistemul nervos" 66

NOTE, CRONICĂ, RECENZII.

P. Mistor: O rezervație botanică cu *Ilex aquifolium* L. *M. Șerban:* Exemplare de cactuși în sera didactică a Casei pionierilor din Turnu Severin. *V. Cure:* Rolul macrofitelor în apele piscicole. *Tr. Ceuca:* Aud șerpii? *A. Nicolau:* Introducerea de noi specii de pești mijloc de sporire a producției 69
Gr. Obrejanu: La comemorarea a 150 de ani de la nașterea lui Ion Ionescu de la Brad. *N. Șanta:* Din viața și opera profesorului Dimitrie Călugăreanu Cu ocazia centenarului nașterii sale. *V. Cociu:* Simpozion internațional de genetică și ameliorare a prunului. *E. Brugovitzky:* O călătorie de studii în R. F. a Germaniei 79
* * * :Comunicări de botanică, vol. VI, Societatea de științe biologice din Republica Socialistă România. *V. Diaconescu:* I. Todor — Mic atlas de plante din flora Republicii Socialiste România. *P. Neacșu:* Vasile Ionescu — Vertebratele din România 92

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

10198

СОДЕРЖАНИЕ

СТАТЬИ

О. Некрасов: Происхождение и эволюция человека . . . 3
Х. Кирилей: Культуры вегетативных тканей и клеток . . . 13
И. Чаушеску, Г. Нэстэсеску: Биологические ритмы и циклы 19
Ал. Ионеску: Первичная производительность вод 33
Ел. Кириак, Ал. Попеску: Далекие миграции рыб и птиц . . 43

БИПЛОГИЯ В ШКОЛЕ

П. Беженбру: Вопросы преподавания темы: „Биохимические основы наследственности и генетический код" . . . 53
Г. Г. Креп: О вопросах использования неподвижных изображений при преподавании биологических наук 60
А. Рома: Методы и способы применяемые при преподавании в XI-м классе раздела „Нервная система" 66

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

STUDIES

O. Necrasov : Origin and evolution of man 3
H. Chirilei : Cultures of tissues and plant cells 13
I. Ceauşescu, Gh. Năstăsescu : Biological rhythms and cycles 19
Al. Ionescu : Primary productivity of waters 33
El. Chiriac, Al. Popescu : Big migrations in fish and birds 43

BIOLOGY AT SCHOOL

P. Bejenaru : Problems of teaching the subject : „Biochemical bases of heredity and genetic code" to the XII-th form 53
Gh. Gh. Crep : Some problems concerning the use of projections in teaching biological sciences 60
A. Roma : Some methods and techniques used in teaching the chapter : „Nervous system" to the XII-th form . 66

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS ON THE SOCIETY'S ACTIVITY

STUDII

ORIGINEA ŞI EVOLUŢIA OMULUI

Prof. univ. dr. doc. *OLGA NECRASOV*,
membru coresp. al Academiei, Iaşi

În acest articol vom prezenta pe scurt evoluţia ideilor asupra originii omului, care a culminat cu constituirea teoriei antropogenetice moderne, precum şi evoluţia nomenclaturii şi sistematicii hominidelor fosile şi constituirea concepţiei actuale în acest domeniu.

1. Evoluţia ideilor asupra originii omului

Omenirea actuală constituie, fără îndoială, o culme a evoluţiei vieţii pe pămînt, care prin om a căpătat dimensiuni noi : dimensiunile socialului.

Dar cum au apărut primii reprezentanţi ai omenirii ?

Iată una din chestiunile pe care şi le-a pus omul, de cînd a început să gîndească. Pe diferitele trepte ale evoluţiei societăţii s-au găsit însă răspunsuri diferite la această întrebare. Dar, oricare ar fi formele luate de acestea, ele se integrează toate în două concepţii diametral opuse : concepţia creaţionistă, idealistă prin excelenţă, şi concepţia evoluţionistă, cu un caracter adînc materialist.

Se cunosc poveştile primitive, privitoare la originea suprapămînteasc㠹 a primilor oameni. Ştim că unele popoare străvechi credeau că strămoşii lor au căzut pe pămînt din lună, sau că ar fi ieşit din găoacea oului unei păsări miraculoase. Mai tîrziu, o dată cu dezvoltarea meseriilor s-au ivit acele legende în care primul om apărea drept opera unui olar sau a unui sculptor divin. Una din legendele similare, născută în Mesopotamia, trecu la vechii evrei şi parveni, prin biblie, în religia creştină, care o ridică la rangul de dogmă. Este interesant că, după această legendă care reflectă concepţia inegalităţii dintre cele două sexe, numai primul bărbat, Adam, este opera directă a divinităţii, în timp ce prima femeie, Eva, e trup din trupul acestuia, formată doar din coasta lui. Prima pereche, aşezată în raiul pămîntesc, fu însă repede izgonită din Eden, din cauza neascultării sale şi condamnată să-şi agonisească traiul cu sudoarea frunţii.

Aceeaşi concepţie a unei origini divine şi a unei vieţi iniţial fericite a primilor oameni, lipsită de griji şi nevoi, se oglindeşte şi în mitul secolului de aur, atît de răspîndit în lumea antică.

Fără îndoială că aceste poveşti idilice, care ne-au parvenit de la egipteni şi greci, de la evrei şi babilonieni, erau atrăgătoare : ieşit proaspăt şi strălucitor din elementele haosului, pămîntul îşi aştepta stăpînul ; omul apare, modelat de divinitate, şi totul i se cuvine. Nici un efort, nici o suferinţă, numai plăceri şi numai încîntare, pînă în momentul cînd perversitatea omenească pune capăt raiului pămîntesc, avînd promis, în schimb raiul de dincolo de mormînt.

Aceste poveşti asupra copilăriei omenirii au persistat pînă în zilele noastre, ca dogmă religioasă, iar poeţii le-au exprimat în versuri ce au rămas, uneori, celebre. Dar oricît de atrăgătoare ar fi ele, aceste legende naive nu puteau satisface minţile cele mai luminate. Iată de ce încă din antichitate a început să-şi croiască loc ideea că umanitatea şi-a început existenţa printr-un stadiu sălbatic, semianimal, destul de asemănător cu acela al popoarelor zise „barbare", ce trăiau dincolo de graniţele lumii greco-romane şi despre care vorbeau, întorcîndu-se în patrie, călătorii greci şi latini.

Se cunosc versurile lui Lucreţiu despre viaţa primilor oameni :

„Arma antiqua manus, ungues, dentesque fuerunt.
Et lapides, et item sylvarum fragmina rami"

sau, în transpunere românească :

„Armele vechi au fost mîinile, unghiile şi dinţii,
Precum şi pietrele şi ramurile rupte din pădure".

Vederi analoge găsim şi la Pliniu, Strabo, Tacit, Horaţiu. De altfel, filozofii naturalişti şi medicii din Antichitate încep să cunoască mai bine organizarea animalelor şi a omului şi să sesizeze asemănările dintre aceştia. În această ordine de idei este interesant de amintit că Galenus, celebru medic şi anatomist din secolul al II-lea al erei noastre, diseca maimuţe, pentru a putea cunoaşte astfel organizarea corpului omenesc — disecarea cadavrelor fiind atunci aproape imposibilă din cauza concepţiilor religioase ale timpului. El recunoaşte astfel, implicit, marea asemănare dintre om şi maimuţe.

Mai bine de un mileniu mai tîrziu, în secolul al XVIII-lea, Linné, dîndu-şi seama şi el de această asemănare, aşează omul alături de maimuţe în marea grupă a Primatelor. Dar, fie că nu reuşise să o sesizeze, fie că se temea să o exprime, totuşi marele sistematician suedez nu arată că această asemănare ar putea să oglindească şi o origine comună. Este adevărat că, în secolul al XVIII-lea, răspîndirea unor astfel de idei, neconforme cu biblia, nu erau fără pericol. Se cunoaşte exemplul lui Buffon, care fu adus la ordine de către Facultatea de teologie a Universităţii din Paris şi obligat să declare în mod public următoarele : „Renunţ la tot ce se referă în cartea mea la formarea pămîntului şi în general la tot ce s-ar putea afla în contrazicere cu povestirea lui Moise."

Dacă lăsăm la o parte cîteva idei evoluţioniste asupra originii omului, de ordin mai mult filozofic, apărute în operele lui Kavers-

nev (1775) și ale lui Radișcev (1796), atunci trebuie să constatăm că prima ipoteză într-adevăr științifică asupra originii umane apare în opera epocală a lui Lamarck — „Philosophie zoologique" (1809). Iată ce ne spune aci acest mare biolog :

„Dacă, din cauza unor anumite condiții, o rasă de cuadrumane, cea mai perfecționată, ar fi pierdut obiceiul de a se cățăra în copaci... și dacă indivizii aparținînd acestei rase, timp de generații, ar fi fost obligați să se servească de picioarele lor pentru a merge pe pămînt, încetînd totodată să utilizeze mîinile lor drept picioare, rămîne neîndoielnic că aceste cuadrumane au trebuit să se transforme în bimane." Și aici trebuie amintit că pe timpul lui Lamarck termenul de bimane se aplica oamenilor, iar cel de cuadrumane, maimuțelor.

Părerile lui Lamarck asupra originii simiene a omului și în general asupra evoluției lumii vii, au avut prea puțin ecou printre contemporani. Ele erau încă prea înaintate pentru timpul său și totodată insuficient sprijinite pe fapte științifice precise. În schimb, ele i-au adus multe neajunsuri și Lamarck, muri amărît de persecuțiile cercurilor clericale.

Cu 50 de ani mai tîrziu, teza evoluționistă fu reluată și magistral dezvoltată de către Darwin în opera sa „Originea speciilor" (1859), iar apoi în lucrarea „Despre descendența omului și selecția sexuală" (1871). Utilizînd aci datele anatomiei comparate, ale embriologiei și ale paleontologiei, care progresase uimitor de la Lamarck încoace, Darwin demonstrează în mod convingător apartenența noastră la lumea animală și apropiata noastră înrudire cu maimuțele superioare de azi, de care ne leagă strămoși comuni.

După Darwin, factorii care au determinat procesul umanizării unei străvechi specii de maimuțe au fost aceiași care au determinat și evoluția restului lumii vii : *variabilitatea caracterelor și ereditatea lor, selecția naturală și, într-o oarecare măsură și cea sexuală.* Biolog genial, dar numai biolog, Darwin nu a reușit să înțeleagă că, în formarea genului uman, caracterizat în primul rînd prin specificul său social, au trebuit să intervină și factori specifici omului, de ordin social și cu un rol predominant. Este astfel meritul imens al lui Engels de a fi arătat pentru prima oară în ce constă caracterul particular al evoluției umane, subliniind rolul muncii și anume rolul muncii colective în transformarea maimuței în om. Engels a fost astfel primul care a subliniat dimensiunile sociale ale fenomenului uman.

În acest mod vedem deci cum, încetul cu încetul, își face loc și se conturează din ce în ce mai bine o concepție cu totul diferită de vechea legendă biblică și de legendele similare. Este concepția evoluționistă a antropogenezei, bazată pe cuceririle științei. Ea a crescut și s-a dezvoltat paralel cu progresele acesteia, iar azi achizițiile noi ale paleoantropologiei îi dau un caracter de autenticitate științifică. Numai paleoantropologia putea să smulgă definitiv vălul legendei de pe începuturile umanității. Iată de ce primele descoperiri făcute în acest domeniu au fost obiectul unor controverse aprige.

2. Etapele evoluţiei umane

Cercetările paleoantropologiei, ce se eşalonează pe mai mult de un secol, au avut darul să descopere documentele osoase referitoare atît la etapele preumane ale evoluţiei noastre cît şi la etapele umane ale ei. După cum se ştie prea bine, acestea din urmă sînt trei : etapa Arheantropilor, etapa Paleantropilor şi etapa Neantropilor.

Ce ne spun documentele incontestabile pe care ni le aduce ?

Acum vreo 2 milioane de ani sau poate chiar mai mult, după unele date, despăduririle provocate de o uscare a climei au obligat o specie de maimuţe foarte evoluate să adopte o viaţă terestră în locul celei arboricole şi să-şi schimbe regimul de hrană. Pe sol, lipsite de refugiul copacilor, ele au putut subzista ca specie, pentru că prezentau un înalt grad de viaţă socială, trăind în turme. Mai slabe decît majoritatea mamiferelor în tovărăşia cărora trăiau, ele au putut să le ţină piept şi să nu fie nimicite, graţie acestei particularităţi, precum şi faptului că în comportamentul lor intra obiceiul — ca şi la maimuţele actuale — de a se apăra utilizînd obiecte naturale : beţe, pietre etc. În raport cu această necesitate de apărare, precum şi pe baza diferenţierii membrelor din punctul de vedere morfo-funcţional, cîştigată încă în faza arboricolă şi reclamată de mersul în cruriaţie, aceste maimuţe au luat obiceiul să se ţină şi să meargă în două picioare, devenind astfel bipede din semibipede, cum erau strămoşii lor. Corelativ cu adoptarea mersului biped, coloana lor vertebrală a început să se îndrepte, tinzînd spre verticalitate. Ochii ridicaţi acum mult deasupra solului au căpătat un orizont vizual cu mult mai larg. Mîna eliberată de funcţia de susţinere s-a adaptat din ce în ce mai mult la apucarea şi manipularea obiectelor. În curînd ele au început să nu mai apuce orice obiect, în acţiunea de atac şi apărare, ci să aleagă obiectele cele mai adecvate pentru acest scop. De aici pînă la transformarea acestor obiecte, prin retuşări rudimentare, nu era decît un pas. Realizarea acestui pas, adică trecerea la procesul muncii, oricît de rudimentară ar fi ea, a constituit momentul cel mai important în întreaga istorie a vieţii pe pămîntul nostru, căci primul obiect astfel transformat a constituit actul de naştere al umanităţii. Acum, strămoşul nostru a trecut Rubiconul care despărţea lumea instictelor de lumea gîndirii.

Această gîndire, la început foarte modestă, s-a ridicat din ce în ce mai sus pînă la gîndirea conceptuală, paralel cu perfecţionarea procesului muncii. Această perfecţionare a fost mereu favorizată de viaţa în colectiv şi de munca în colectiv. În decursul acestui proces de perfecţionare, însăşi organizarea mîinii şi a creierului s-au perfecţionat mereu. Mîna apucătoare a maimuţei a devenit din ce în ce mai capabilă să execute acţiuni de mare precizie şi fineţe, iar în encefal s-au format căi asociative noi, s-au dezvoltat centrele senzitive şi asociativo-motorii legate de acest proces. Totodată a apărut limbajul articulat, format mai întîi din cuvinte monosilabe. El a evoluat paralel cu evoluţia creierului şi paralel cu evoluţia mîinii.

În decursul acestei evoluţii care s-a desfăşurat pe multe sute de milenii, mîna rudimentară a antropomorfului ancestral s-a fasonat, după cum s-au complicat şi centrii săi corticali, devenind un organ calitativ nou, capabil de acea fineţe şi precizie în mişcări care caracte-

rizează mîna unui sculptor, mîna unui violonist sau a unui pianist, mîna unui meşter: mîna lui Enescu şi a lui Paganini, mîna lui Michel-Angelo şi a lui Brîncuşi, mîna lui Chopin şi a lui Dinu Lipatti.

O dată cu mîna a evoluat şi creierul ale cărui 14 miliarde de celule şi a cărui organizare complicată îi conferă calitatea de materia cea mai superior organizată, prin care „natura se cunoaşte pe ea însăşi". Acest creier, format în decursul unei lungi evoluţii, pornind de la creierul încă destul de rudimentar al unui antropomorf, este organul conştiinţei umane, organul tuturor cuceririlor umane, începînd cu tehnica cioplirii pietrei, cu descoperirea întrebuinţării focului, apoi cu descoperirea creşterii plantelor şi domesticirea animalelor, culminînd azi cu cucerirea forţelor ascunse în atom.

Paralel cu dezvoltarea mîinii şi a creierului, s-a dezvoltat şi limbajul articulat, devenind un instrument din ce în ce mai nuanţat al gîndirii şi al exprimării acestei gîndiri. Şi ce drum a parcurs acesta, ne dăm seama cînd ne gîndim la distanţa care separă primitivele exclamări monosilabe ale primilor oameni, de nuanţele fine ale limbii lui Eminescu, a lui Hugo, Puşkin, Byron, Goethe, Schiller, Rabindranath Tagore.

Putem spune împreună cu Engels că munca l-a făcut pe om. Iată de ce munca constituie pentru omul actual nu numai o datorie, dar şi o posibilitate de a-şi exprima integral personalitatea şi de a o afirma. Din obligaţie, munca a devenit o necesitate a naturii umane şi o plăcere.

3. Descoperirile noi şi sistematica Hominidelor fosile

Istoria apariţiei şi evoluţiei umanităţii, pe care am redat-o pe scurt, capătă azi precizări şi detalieri din ce în ce mai aprofundate, graţie descoperirilor noi din domeniul paleoantropologiei.

Dacă marile etape ale evoluţiei umane (Archeanthropi, Paleanthropi, Neanthropi) au fost distinse iniţial pe baza unor resturi fosile puţin numeroase, azi fiecare din ele este reprezentată prin numeroase forme care subliniază atît unitatea fiecărei etape în ceea ce priveşte caracteristicile fundamentale, cît şi variabilitatea de detaliu a diverşilor ei reprezentanţi, care ilustrează tendinţele evolutive ale grupului.

Neţinînd seama de acest din urmă aspect, mai ales în ceea ce priveşte prima etapă a evoluţiei umane (etapa Archeanthropilor), oamenii de ştiinţă au dat denumiri diferite aproape fiecăreia din descoperirile făcute, aceasta mai ales atunci cînd localizarea geografică a noilor descoperiri era diferită de a celor vechi, neţinînd seama nici de asemănările morfologice şi nici de principiul priorităţii în nomenclatura ştiinţifică.

În acest mod, majoritatea reprezentanţilor etapei Archeanthropilor au căpătat denumiri care sugerează ideea apartenenţei lor nu numai la specii diferite, dar şi la genuri diferite, creîndu-se astfel o oarecare confuzie.

Astfel, dacă pentru Archeanthropii din Iawa, descoperiţi în preajma ultimului război mondial de Koenigswald, s-a păstrat numele generic de *Pithecanthropus* (dat de Dubois în 1894), celor din China li s-a dat un nume nou, acela de *Sinanthropus*. Cel mai vechi Archeanthrop descoperit în Europa (1909) a căpătat denumirea de *Homo Heidelbergensis*, iar celor din Africa de Nord li s-a acordat numele generic de *Atlanthropus* (Arambourg, 1954).

Iată formele cele mai importante care reprezintă astăzi această etapă :

1. *Archeanthropii din Iawa*

Primele descoperiri, cele de Trinil, făcute de E. Dubois datează de la sfîrşitul secolului trecut şi sînt cunoscute sub denumirea de *Pithecanthropus erectus* (Pithecanthropul I). Ulterior, Koenigswald a descoperit tot în Iawa, la Sangiran, resturile altor 3 indivizi, dintre care doi au fost atribuiţi aceleiaşi specii (Pithecanthropul II şi III), cel de-al treilea, puţin mai primitiv, fiind socotit drept formînd o specie nouă : *Pithecantropus robustus* (Pithecanthropul IV). Lor li se mai adaugă şi craniul unui copil, descoperit la Modjokerto, atribuit iarăşi unei specii diferite, *Pithecanthropus modjokertensis*.

2. *Archeanthropii din China*

Primele lor resturi au fost descoperite în 1927, în peşterile de la Chou-Kou-Tien (lîngă Pekin). În cursul săpăturilor realizate în perioada 1927—1937 de către colectivul unui laborator, special creat în acest scop (la care au participat pe lîngă specialişti chinezi, în frunte cu V. C. Pei, şi oameni de ştiinţă străini, ca Teillard de Chardin, Davidson Block, Weidenreich), au fost dezgropate alte resturi osoase aparţinînd la cel puţin 40 de indivizi, o bogată industrie litică, faună contemporană lor, precum şi resturi de cenuşă (ceea ce atestă că ei cunoşteau deja focul). Denumiţi cu numele de *Sinanthropus pekinensis*, ei nu sînt în realitate decît *Pithecanthropi*, puţin mai evoluaţi decît cei din Iawa.

Cercetările, întrerupte de războiul chino-japonez, au fost reluate după terminarea acestuia, scoţîndu-se la iveală alte resturi de Archeanthropi, atît în peşterile de la Chou-Kou-Tien, cît şi în provincia Lantian. Dacă primele au fost atribuite tot Sinanthropului, cele de-al doilea au fost apreciate drept formînd o altă unitate taxonomică, denumită *Homo (Pithecanthropus) erectus lantianensis*. Mai vechi şi mai arhaic din punctul de vedere morfologic decît Sinanthropii, Omul din Lantian oferă multe asemănări cu *Pithecanthropus robustus* din Iawa.

3. *Archeanthropii din Africa de Nord*

Reprezentaţi prin resturile osoase descoperite la Ternifine (Algeria) şi Sidi-Abd-er-Rahman (Maroc, lîngă Casablanca) — aci împreună cu instrumente de tip Acheuleian — ei au fost atribuiţi iarăşi

unei forme umane arhaice, denumită de Arambourg (1954) — *Atlanthropus mauritanicus*. În realitate și acești Archeanthropi se apropie mult de Pithecanthropi și nu pot constitui un gen aparte.

4. *Archeanthropii din Africa orientală (Tanganika)*

Acești Archeanthropi sînt reprezentați azi prin două tipuri principale, descoperite de Leakey în 1960—1963 în decursul săpăturilor sale sistematice executate în defileul de la Olduvai (Olduvai Gorge). Una dintre ele, foarte veche (datată prin metoda Kalium-Argon ca avînd o vechime de 1 850 000 ani), reprezentată prin resturile fragmentare a 4 indivizi, a fost atribuită celei mai arhaice forme umane cunoscute pînă în prezent și denumită de Leakey, mai întîi *Prezinjanthropus*, iar apoi *Homo habilis*. Cea de-a doua, descoperită în nivelele mai noi (datînd de acum circa 500 000 ani) a fost atribuită unei forme umane mai evoluate, denumită inițial de Leakey „Omul Chelleian" (din cauza prezenței în depozitele respective a unei industrii de tip chelleian), dar rebotezată apoi în onoare descoperitorului — *Homo leakeyi*.

5. *Archeanthropii din Africa de sud*

În acest grup intră *Telanthropus capensis*, ale cărui resturi foarte fragmentare, au fost descoperite la Swartkrans (Transvaal).

6. *Archeanthropii din Europa*

Prima formă descoperită în Europa (1909) aparținînd acestei etape, este celebrul „Om din Mauer" (denumit *Homo Heidelbergensis)*, reprezentat numai printr-o mandibulă. Foarte recent (1963), săpăturile efectuate la Vertesszöllös (Ungaria) au scos la iveală resturile unui alt Archeanthrop reprezentate printr-un occipital fragmentar aparținînd unui adult, precum și prin coroana unui canin decidual, aparținînd unui copil. Aceste resturi au fost atribuite de A. Thoma unei subspecii noi, denumită *Homo erectus paleohungaricus*.

7. *Forme cu poziție nesigură care ar putea fi atribuite unor Archeanthropi.*

Tchadanthropus uxoris descoperit recent în regiunea lacului Ciad (Africa Centrală), reprezentat printr-un masiv facial fragmentar împreună cu porțiunea inferioară a frunții. Din nefericire, această piesă este puternic corodată de apă, ceea ce îngreuiază mult determinarea precisă a poziției sale sistematice.

Meganthropus palaeojavanicus, descoperit inițial în Iawa, de Koenigswald, iar apoi și în Africa, este socotit de mulți specialiști drept un Pithecanthrop și denumit în consecință *P. palaeojavanicus*.

Studiul comparativ al tuturor acestor forme a arătat însă că ele nu aparțin la genuri diferite, dar cel mult la specii. După unii, valoarea lor taxonomică ar fi chiar aceea de subspecie. Iată de ce s-a pus problema unificării acestei nomenclaturi, după regulile existente. Un

simpozion a fost consacrat acestei probleme la ultimul Congres internaţional de Antropologie şi Etnologie (Moscova, 1964), la care au participat numeroşi specialişti.

În urma discuţiilor purtate acolo, precum şi în urma numeroaselor studii apărute între timp, s-a ajuns la concluzia necesităţii imediate a unificării acestei nomenclaturi. Dat fiind că toată lumea a căzut de acord asupra apartenenţei Archeanthropilor la un acelaşi gen, au fost propuse două variante de nomenclatură unificată. Potrivit celei dintîi, denumirea genului trebuie să fie cea de *Pithecanthropus*, conform cu principiul priorităţii. În cazul variantei a doua, acest nume nu ar corespunde suficient adevăratei naturi a Archeanthropilor, care, chiar dacă păstrează unele trăsături simiene, sînt totuşi oameni adevăraţi, care cunoşteau deja procesul muncii. Aparţinînd aceluiaşi gen, toate aceste forme nu sînt decît specii sau chiar subspecii ale acestuia. În ultima vreme a început să prevaleze această din urmă părere.

În tabelul 1 prezentăm paralelizarea nomenclaturii vechi (care mai este uneori întrebuinţată) cu cele două variante ale nomenclaturii noi, amîndouă întrebuinţate de diverşi autori.

Tabel 1

Nomenclatura iniţială	Nomenclatura nouă (1)	Nomenclatura nouă (2)
Pithecanthropus erectus	*Pithecanthropus erectus erectus*	*Homo erectus erectus*
„ *robustus*	„ „ *robustus*	„ „ *robustus*
„ *modjokertensis*	„ „ *modjokertensis*	„ „ *modjokertensis*
Sinanthropus pekinensis	„ „ *pekinensis*	„ „ *pekinensis*
Homo erectus lautaniensis	„ „ *lautaniensis*	„ „ *lautaniensis*
Atlanthropus mauritanicus	„ „ *mauritanicus*	„ „ *mauritanicus*
Homo habilis	„ „ *habilis*	„ „ *habilis*
Omul Chelleian	„ „ *leakeyi*	„ „ *leakeyi*
Telanthropus capensis	„ „ *capensis*	„ „ *capensis*
Homo heidelbergensis	„ „ *heidelbergensis*	„ „ *heidelbergensis*
„ *erectus palaeohungaricus*	„ „ *palaeohungaricus*	„ „ *palaeohungaricus*

După cum vedem, noile descoperiri au lărgit enorm arealul Archeanthropilor. Azi putem afirma că ei erau răspîndiţi pe toată suprafaţa locuibilă a lumii vechi (Asia, Europa şi Africa). Din punctul de vedere al răspîndirii lor în timp, analizele făcute prin metoda Kalium-Aragon, au arătat că cel mai vechi archeanthrop „Homo habilis" a trăit acum circa 1 850 000 ani, în timp ce reprezentanţii săi cei mai noi, ca „Omul chelleian de la Olduvai", acum circa 500 000 de ani. Este interesant să semnalăm că în decursul acestei perioade foarte lungi (circa 1 400 000 de ani), Archeanthropii au evoluat în mod lent, adaptîndu-se din ce în ce mai bine la staţiunea verticală şi la procesul muncii (aşa cum o atestă şi evoluţia instrumentelor fabricate de ei). În raport cu

aceasta, înregistrăm o creştere substanţială a capacităţii lor craniene, corelată cu creşterea encefalului lor.

Prezentăm variabilitatea capacităţii craniene, stabilită pentru unii archeanthropi :

Homo habilis = 620—640 cm^3 ;
Pithecanthropii din Iawa = 750—975 cm^3 ;
Sinanthropii = 915—1 225 cm^3 ;
Omul chelleian de la Olduvai = 1 000 cm^3.

Din cifrele redate, putem conchide că variabilitatea capacităţii craniene era foarte amplă la Archeanthropi (minima : 620 cm^3 ; maxima : 1 225 cm^3). Acest fapt nu ne poate mira, dat fiind lunga durată a evoluţiei lor. De altfel, trebuie să subliniem că şi la omul modern capacitatea craniană normală variază între 1 000 cm^3 şi peste 2 000 cm^3. Pe de altă parte trebuie să subliniem că chiar capacitatea craniană de la *Homo habilis* este superioară celei a Australopithecinelor (variabilitate : 435—562 cm^3) şi cu atît mai mult capacităţii medii a Anthropomorfelor existente azi.

Totuşi, luîndu-se în considerare tot ansamblul caracterelor morfologice ale Archeanthropilor, dezvoltarea industriei lor litice care evoluează de la instrumente extrem de primitive, făcute din pietre de prundiş prezentînd cîteva cioplituri care le dau o margine sau un vîrf tăios (cultura de prund), la instrumente de piatră fasonate cu grijă (cultura chelleiană şi acheuleiană), de vechimea lor, putem distinge mai multe trepte în această primă etapă a umanităţii.

Prima treaptă ar fi constituită de *Homo habilis*, care ocupă din acest punct de vedere o poziţie de tranziţie de la formele imediat preumane la ceilalţi Archeanthropi. Este posibil că şi Telanthropul să se ratăşeze la această treaptă, dar pentru moment cunoaştem prea puţine date asupra lui.

Destul de aproape de această primă treaptă se situează *Pithecanthropus robustus* din Iawa şi Omul din Lantian, o treaptă mai evoluată fiind reprezentată de Sinanthrop, Omul chelleian de la Olduvai, Atlantanthropul şi Omul din Mauer.

Cu toate că Paleanthropii sînt cunoscuţi astăzi prin resturile a mai mult de 200 indivizi şi cu toate că rămăşiţele lor osoase au fost de asemenea descoperite pe toată întinderea lumii vechi (Europa, Africa, Asia, inclusiv arhipelagul malaez), totuşi nomenclatura lor a fost de la început unitară. În adevăr, cu toate că şi etapa lor cunoaşte o anumită variabilitate morfologică, şi cu toate că evoluţia lor s-a eşalonat pe o durată destul de lungă, totuşi ei au fost cu toţii înglobaţi în o aceeaşi specie — *Homo Neanderthalensis*.

Dat fiind marea lor apropiere de omul modern, s-a propus astăzi ratăşarea neanderthalienilor la specia noastră actuală dîndu-se grupului lor o valoare de subspecie — *Homo sapiens neanderthalensis*, forma omului actual urmînd să fie denumită *Homo sapiens sapiens*.

În lumina datelor noi, variabilitatea neanderthalienilor corespunde la trei grupe principale : neanderthalienii de tip colectiv (Omul din

Rhodesia, din Saldanha) ; neanderthalienii specializați sau clasici (Omul din Chapelle-aux-Saints, Spy, Saccopastore, Neanderthal) și neanderthalienii de tip progresiv (unii neanderthalieni din Palestina, Krapina, Ehringsdorf, Steinheim, Monte Circeo, Shanidar). Caracterele morfologice ale acestora din urmă se apropie cel mai mult de cele ale omului actual, asigurînd o tranziție treptată de la Paleanthropi spre Neanthropi. Trebuie să subliniem totuși că au fost descoperite unele forme a căror încadrare în grupa neanderthalienilor a fost socotită drept imposibilă de către unii autori. În această categorie, cu „poziție nesigură", intră Omul de la Fontéchevade, Omul din Swanscombe, precum și cel de la Starosselie. Pentru ei, H. Vallois a creat termenul de *„praesapiens"* socotindu-i ca formînd o grupă independentă de neanderthalieni, care ar fi putut da naștere la omul actual. Tot ce se poate spune deocamdată în problema „praesapiensului" este că formele citate sînt extrem de neconcludente din punctul de vedere morfologic. Astfel Omul de la Fontéchevade este reprezentat numai printr-un frontal fragmentar și un fragment de calotă craniană, cărora le lipsesc tocmai părțile cele mai caracteristice din punctul de vedere al determinării. Omul de la Fontéchevade este reprezentat numai printr-un frontal fragment de calotă (occipital + parietal), neoferind suficientă posibilitate de determinare precisă. În fine, craniul de la Starosselie aparține unui copil mic, ale cărui caractere definitive, neafirmate încă la această vîrstă, nu oferă nimic concludent. Iată de ce majoritatea paleanthropologilor sînt de părere că originea omului actual trebuie să fie căutată în Omul de Neanderthal, între el și acesta din urmă existînd o tranziție continuă. În lumina datelor noi, această situație este bine exprimată prin reunirea Omului de Neanderthal și a omului actual într-o aceeași specie, sub formă de subspecii. Aceasta constituie un argument din cele mai puternice în favoarea concepției științifice asupra unității umanității actuale și împotriva concepției poligenetice, de nuanță rasistă.

FORME NOI DE LUPTĂ ÎMPOTRIVA INSECTELOR DĂUNĂTOARE

În lupta împotriva insectelor dăunătoare se descoperă mereu noi căi. După un mare avînt al substanțelor sintetizate (tip DDT), s-a văzut că ele nu prezintă numai avantaje : ucid fără alegere dușmani și prieteni (se apreciază că doar 0,1% din insecte sînt dăunătoare, celelalte 99,9% fiind neutre sau chiar folositoare), insectele devin repede rezistente față de cele mai puternice insecticide, care în ultimă instanță sînt periculoase chiar pentru om. Lupta biologică, prin virusuri, bacterii, furnici, păsări, dă bune rezultate, dar nu poate zăgăzui atacurile masive. Sterilizarea masculilor (prin radiații sau substanțe chimice) poate distruge populațiile de dăunători pe teritorii bine delimitate. Recent s-a pornit lupta cu ajutorul unor hormoni, care împiedică metamorfoza insectelor, deci apariția de noi generații. Acești hormoni, care sînt activi în doze infime, sînt produși chiar de insecte însă, pot fi extrași și din arbori. Ei lucrează selectiv, pe anumite specii de dăunători și sînt total inofensivi pentru om. Ei par a fi arma viitorului !

(după „Science et Vie", nr. 2, 1968, p. 103)

CULTURI DE ȚESUTURI ȘI DE CELULE VEGETALE

Dr. doc. *H. CHIRILEI*, prof. univ., București

În ultimii 30 de ani biologia vegetală a făcut progrese spectaculoase în direcția studierii procesului dezvoltării și diferențierii țesuturilor și celulelor de diferite plante în condiții fizice și chimice artificiale sterile (in vitro) riguros controlate.

La începuturile sale cultura țesuturilor vegetale a fost o aplicație directă a proprietății calogene a auxinei. În prezent această tehnică constituie un instrument puternic de studiu a acțiunii substanțelor de creștere.

Ca și pentru animale, o serie de cercetători ca G a u t h e r e t, W h i t e, N o b e c o u r t etc. au reușit să cultive in vitro, pe medii aseptice, țesuturi și chiar celule vegetale izolate și să le urmărească creșterea lor nelimitată.

În astfel de cercetări un interes deosebit s-a dat culturii de celule, care eliberate de corelațiile lor organice din cadrul țesuturilor, organelor, plantei întregi, pot să dezvăluie în toată plenitudinea potențialitățile lor proprii, iar cercetătorul să controleze mai ușor condițiile vieții izolate, în particular compoziția mediului nutritiv și raportul acestor celule cu el.

Ca și în orice studiu de început au existat greutăți, eșecuri. După încercări numeroase, nereușite, cu celule epidermice și parenchimuri primare, s-a ajuns la concluzia că pentru astfel de studii trebuie alese țesuturile care proliferează ușor cînd sînt rănite, adică acelea care formează calus bogat.

Astfel, J. R. G a u t h e r e t care face primele lucrări importante în această direcție a ales țesutul cambial al anumitor arbori care se pretează la studiul proceselor de diferențiere celulară, determinismul proliferării celulelor și organogeneza.

Ridicările aseptice de fragmente de cambiu se fac prin curățitul scoarței de la suprafața unui arbore cu cuțite sterilizate, urmată de dezinfecția țesuturilor superficiale cu alcool și apoi de tăierea de mici bucăți de cambiu care sînt imediat transportate pe mediul de cultură, sterilizat în prealabil, și care se află în eprubete sau baloane Erlenmeyer (fig. 1). Se folosește un mediu solid și nu lichid pentru că mediul lichid nu este favorabil proliferării celulare. Mediul solid se prepară din apă, substanțe minerale nutritive și glucoză, la care se adaugă și geloză sau agar-agar pentru solidificare. În compoziția mediului de cultură intră elementele care alcătuiesc mediul de cultură Knop pentru cultura plantelor superioare, însă în cantități de cîteva ori mai mici.

Fragmentele de cambiu din experiențele lui G a u t h e r e t au proliferat bine și chiar au putut fi repicate, dar creșterea lor a devenit tot mai înceată și s-a oprit după un an și ceva.

Un alt cercetător, P. N o b e c o u r t, a avut succese și mai mari. Folosind țesuturile de rădăcină de morcov, a avut ideea să adauge mediului heteroauxină (acidul beta-indolilacetic). Acesta a fost momentul

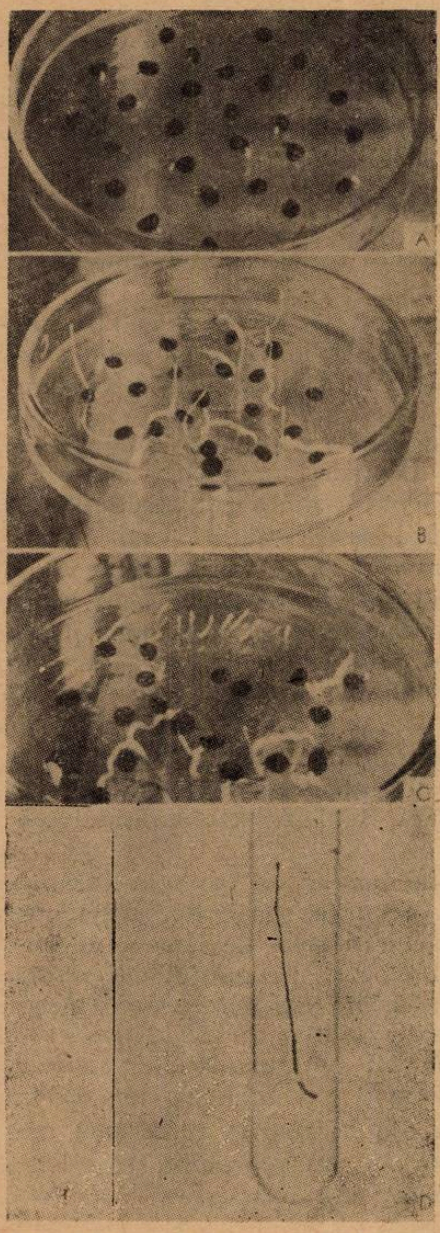


Fig. 1. Etape în cultura vîrfurilor de tulpină extirpate de la *Asparagus.*

A) Semințe de *Asparagus* sterilizate pe agar ; cîteva sînt germinate. B) Semințe germinate cu tulpinile erecte și rădăcinile culcate. C) Vîrfuri de tulpină extirpate și așezate de o parte pentru a fi transferate. D) Un vîrf de tulpină care a crescut la lumină timp de două săptămîni (după A. W. Galston).

revelator cînd s-au descoperit proprietățile calogene ale heteroauxinei și totodată indicația necesității încorporării la mediul de cultură a unor substanțe stimulatoare ale creșterii. În alte experiențe Nobecourt a adăugat mediului de cultură și vitamină B1, însă a putut să constate că țesuturile de morcov se pot dispensa de această substanță. Țesuturile de morcov cultivate de Nobecourt încă din anul 1937 erau în viață în 1963 și probabil că sînt și astăzi.

După aceste încercări reușite tehnica culturilor de țesuturi s-a extins și la alte țesuturi aparținînd celor mai diferite specii de plante.

În aceste încercări s-au înregistrat inițial la fel eșecuri datorită faptului că mediul de cultură mai sus amintit n-a fost totdeauna suficient de corespunzător. În multe cazuri a trebuit să se adauge alte substanțe pentru a se obține o creștere indefinită sau chiar o pornire a creșterii culturilor de țesuturi. S-au soldat cu insuccese mai ales experiențele cu țesuturi de monocotidelonate, lipsite de țesuturi libero-lemnoase secundare. Numai recent s-au obținut în această direcție unele succese.

În astfel de culturi un fapt deosebit de interesant a fost constatat de către R. Ph. White. Acesta reușește să obțină culturi de țesuturi în absența adausului de heteroauxină, dar într-un caz cu totul particular folosind țesuturi tumorale produse de către hibrizii de tutun. Uneori, în experiențele sale, și Gautheret a obținut, transformări celulare care nu erau stimulate de heteroauxină. El arată că culturile de țesuturi de tutun in vitro proliferează mult mai bine și mai repede decît țesuturile normale, fără a fi nevoie să se adauge auxină în mediul de cultură. Actualmente sînt cunoscute o serie de țesuturi care se pot lipsi de heteroauxină.

Aspectul macroscopic al culturilor de țesuturi variază cu felul țesuturilor și specia de plantă de la care provine. Unele culturi se prezintă sub formă de nodule compacte (morcov), altele au tendința de a se lăți pe substratul nutritiv (cambiul de trandafir). Anumite țesuturi produc

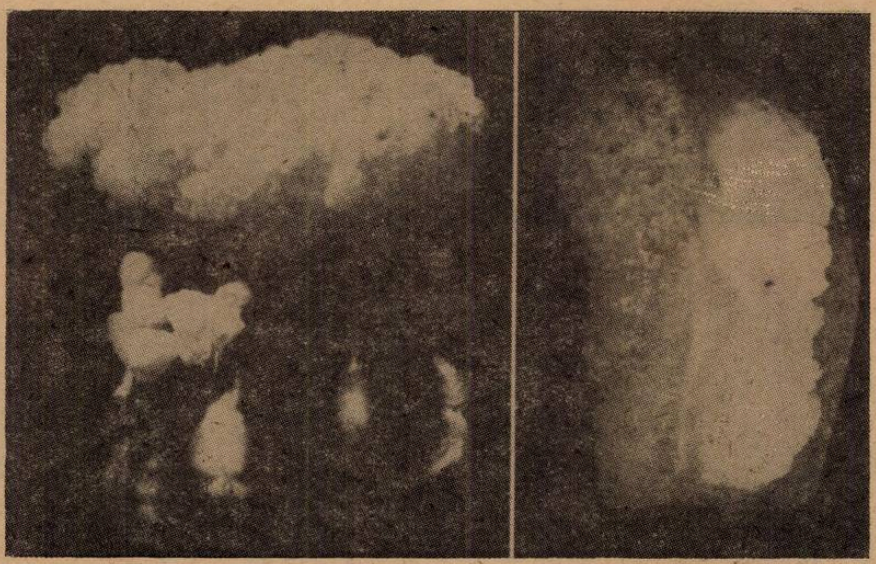


Fig. 2. O cultură de calus a unui *peduncul de bob de strugure* după 60 de zile de creștere (stînga). O bucată de rădăcină de morcov care a fost lăsată să se dezvolte pe un mediu nutritiv sintetic. Zonele luminoase reprezintă grupuri noi de celule care diferă în formă și compoziție chimică de celulele care formează masa rădăcinii (dreapta) (după A. W. Galston).

clorofilă, altele rămîn aproape incoloare sau viu colorate cu antocian. Ele pot să nu producă taninuri etc.

Se poate spune, fără a fi o regulă, că cu cît creșterea este mai rapidă, cu atît țesuturile sînt mai puțin diferențiate sau colorate. În multe privințe, cel mai interesant tip de cultură cu creștere rapidă îl prezintă calusul, care se naște în urma tăierii țesuturilor proaspete de tuberculi de cartofi, și de rădăcini de morcov. Țesuturile de calus ale acestor plante pot fi crescute indefinit pe medii foarte simple, care necesită doar un zahar, săruri minerale și o concentrație mică de heteroauxină. O caracteristică a celulelor unor astfel de țesuturi, cultivate in vitro, este prezența de celule mai mari și cu vacuole mai mari.

Țesuturile vegetale cultivate in vitro pe medii artificiale sterile sînt în mare parte constituite dintr-un parenchim omogen. În anumite cazuri ele prezintă zone generatoare în vîrtej sau circulare cu producere de lemn cu vase scurte și de liber mai mult sau mai puțin net, ca în cazul calusului de butași fig. 2).

În anumite cazuri, unele țesuturi sau chiar porțiuni dintr-un același țesut formează rădăcini sau muguri, proprietate care poate să se conserve multă vreme sau să se atenuieze cu timpul și să dispară. Anumite țesuturi de morcov sînt foarte rizogene în timp ce altele dau lăstari.

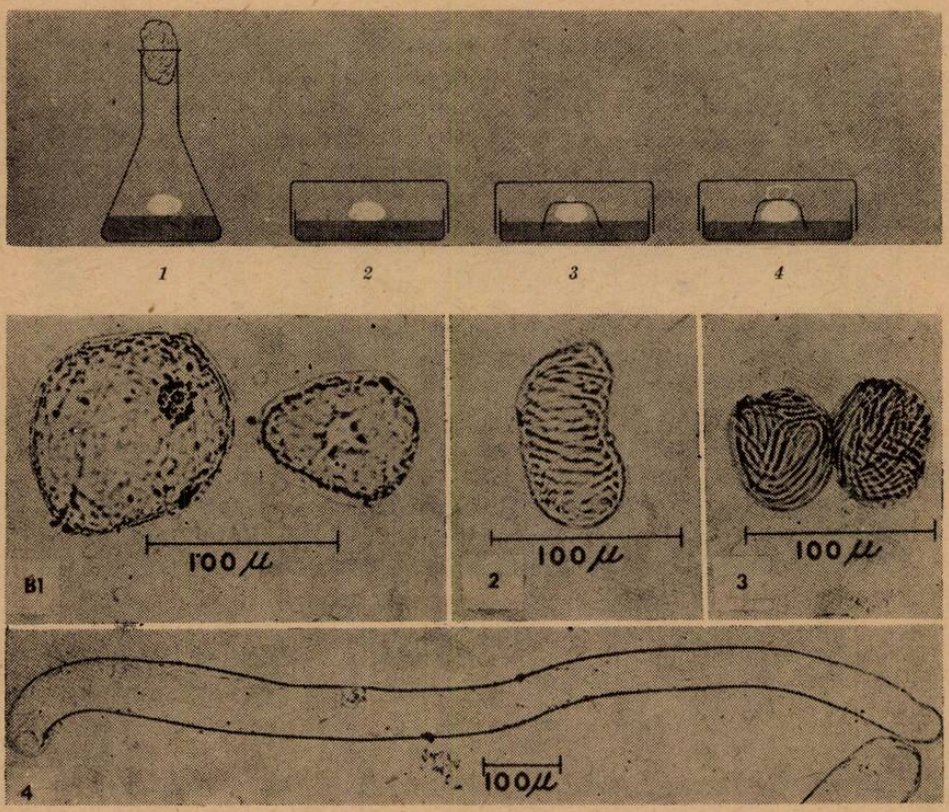


Fig. 3. Metoda de creștere a celulelor izolate în cultură.
Un țesut de calus în cultură (1) transferat la o placă petri (2) unde este acoperit cu o bucată de hîrtie de filtru pe care se plasează apoi o singură celulă izolată (3). Celula crește spre un calus viguros (4) (sus).
Cîteva tipuri de celule izolate : celule vii dintr-o cultură de măduvă de tutun (B1, B4) ; celule asemănătoare cu tracheidele dintr-o cultură de gălbinele. Pereții sînt impregnați cu fluoroglucinol pentru a arăta îngroșările (B2, B3) ; celule solitare izolate de tipurile arătate în B1 și chiar în B4 erau folosite cu succes în producerea culturilor (jos) (după V. H. Muir, A. C. Hildebrandt și A. J. Riker).

Cultivarea țesuturilor pe medii artificiale nutritive se pretează foarte bine la studierea nevoilor nutritive a plantelor din care ele provin. R. Heller a putut stabili pentru astfel de culturi un mediu optim cuprinzînd în compoziția sa macro — și microelemente. El a studiat cu succes și efectele nefavorabile ale carențelor de fier, cupru, zinc și efectele favorabile ale cobaltului și iodului.

Cercetările privind metabolismul țesuturilor cultivate in vitro n-au fost adîncite, însă numeroase lucrări au fost efectuate cu privire la acțiunea substanțelor stimulatoare sau inhibitoare asupra creșterii, diferențierii și organogenezei.

Cultura țesuturilor pe medii nutritive artificiale a contribuit în același timp și la obținerea de culturi de paraziți obligatorii, ca mana viței de vie și de viruși ca acel al mozaicului tutunului.

Materialul primar, punctul de plecare al unei culturi de țesut constă, fără îndoială, dintr-un număr de celule care pot să nu aibă aceleași potențialități. Pentru a ne face o imagine mai exactă despre problemele de mofogeneză, precum și pentru aprecierea mai justă a naturii diferențierii, s-a considerat ca absolut necesară studierea pe medii nutritive artificiale de celule izolate. Numai în asemenea situații celulele pot să-și dezvăluie potențialitățile lor.

Tehnica cultivării de celule izolate este și mai dificilă decît tehnica cultivării țesuturilor. Izolarea dintr-un țesut de celule este dificilă din cauza tendinței acestora de a se uni în mase de celule. Cea mai convenabilă tehnică de izolare a unei celule de cele vecine este agitația mecanică. În acest scop se folosesc țesuturile de fasole care au tendința de a se dezagrega spontan. Altă tehnică constă în folosirea de agenți chimici ce leagă elementul calciu, care este important în formarea de pectat de calciu (cimentul intercelular al țesuturilor). În sfîrșit, o altă tehnică constă în folosirea enzimei pectinaza, care dizolvă cimentul de pectat de calciu intercelular și face ca celulele să devină libere.

S-a observat că o celulă singură, cînd este plasată într-un mediu de cultură artificial, nu proliferează. Celula în aceste condiții prezintă o mare rezistență la creștere. Este necesar în acest caz ca celula respectivă să fie în vecinătatea altor celule. Astfel, pentru a urmări evoluția unei celule date, aceasta trebuie să fie examinată într-o picătură de lichid nutritiv, așezînd în vecinătatea ei mici grupe de celule care s-o stimuleze și să se multiplice. Aceasta se poate realiza plasînd celula pe un mediu de agar-agar închis, însă să nu atingă țesutul matur (fig. 3). În unele împrejurări, celulele, puse în prealabil în contact cu masele de celule ce cresc, au putut crește și chiar să se dividă în astfel de medii artificiale. În felul acesta o celulă poate să dea naștere unei mase celulare, care apoi crescînd dau naștere la diferite tipuri de celule și în final la toate țesuturile diferențiate existente într-o plantă.

Întrebuințarea de medii de cultură complicate în ceea ce privește compoziția chimică, cu adiționarea de hidrolizant de caseină, de kinetină (un derivat al acidului desoxiribonucleic), a permis — destul de frecvent — obținerea, dintr-o singură celulă, a unor organe diferențiate, prezente la plantele din care a provenit celula. Succese în această privință au fost obținute cu celule de morcov, însă nu există nici un indiciu sigur că acesta ar fi un fenomen general.

Dacă aceste rezultate sînt adevărate, atunci se poate considera că avem indiciul că în procesele de diferențiere celulară nu există o pierdere ireversibilă de potențial morfogenetic de către celulele vegetale sau cel puțin din partea aceleia izolată de plantă și care este obligată să crească pe un mediu artificial.

Experiențele cu celule izolate au dovedit că din compoziția mediului sînt necesare să facă parte săruri minerale, un glucid și diferite substanțe ca cisteina, glutationul, vitamina B_1, biotina (vitamina H). Aceste substanțe n-au rol direct în determinarea proliferării celulelor, ci de catali-

zatori ai metabolismului intermediar în sintezele materiei vii celulare. În felul acesta provoacă creșterea materiei vii succeptibilă de a declanșa indirect intrarea în diviziune a celulelor, multiplicarea lor.

BIBLIOGRAFIE

GAUTHERET, R. J. *La culture des tissus végétaux.* Galimord, Paris, 1945. HELLER, R. : *Cours de Physiologie végétale (II-eme partie). Croissance et developpement.* Centre de documentation Universitaire, Paris, 1960. GALSTON, W. A. : *The Life of the Green Plant.* Yale University, 1964. KOFLER, L. : *Croissance et developpement de plantes.* Gauthier-Villa, Paris, 1963. NOBECOURT, P. : *La culture des tissus végétaux. Bul. de la Soc. bot. de France,* tom. CIV, 1957. WHITE, PH. R. : *A Handbook of Plant Tissue culture.* J. Catell Press, Lancaster, 1943.

UN CARNIVOR VECHI CU COMPORTĂRI NECUNOSCUTE

Reputația hienei, binescunoscut consumator de cadavre, a fost reabilitată. În imensul crater al vulcanului stins Ngorondo din Africa, o zonă practic închisă, naturalistul englez dr. Kruuk a capturat 50 de hiene pe care le-a eliberat după ce le marcase. După această operație el a reînceput capturarea. Bazîndu-se pe numărul animalelor capturate a doua oară, care purtau semnul de marcă, el a evaluat numărul hienelor adulte care populau craterul la 420. Continuînd ancheta, naturalistul a observat că în 82% din cazuri (863 din 1 052) hiena se hrănește cu pradă ucisă de ea. Ceea ce este surprinzător în observațiile lui Kruuk este faptul că el a constatat (și nu în rare cazuri) că leii profită de resturile vînatului ucis de hiene. E o situație puțin cunoscută desigur.

(după „Science et vie", nr. 588, 1966, p. 37)

EXISTĂ MATERIE VIE PE PLANETA JUPITER?

Experiențe de laborator, destinate sintetizării de substanțe organice care stau la baza vieții, au dus recent la ipoteza că pe planeta Jupiter ar putea exista asemenea substanțe! Efectuînd puternice descărcări electrice într-un amestec gazos de metan și amoniac — simulînd atmosfera planetei Jupiter în care au loc furtuni uriașe — savanții au obținut amino-acizi și alte substanțe organice de bază, dar și un colorant organic de un roșu foarte intens. Se știe că pe Jupiter există o pată roșie imensă (50 000 km × 12 000 km), sediul unor puternice emisiuni radio care provin probabil din furtunile electrice de acolo. E posibil deci ca pata roșie să fie dată de acest colorant, a cărui prezență indică și existența altor substanțe organice, poate chiar vii.

(după „Science et Vie", nr. 4, 1968, p. 98)

RITMURI ŞI CICLURI BIOLOGICE

Dr. *ION CEAUŞESCU, GH. NĂSTĂSESCU*, Bucureşti

Încă din cele mai vechi timpuri s-a observat alternanţa ritmică a proceselor biologice din lumea plantelor şi animalelor.

Celebrul filozof şi om de ştiinţă francez, René Descartes, comparînd organismul animal cu un ceasornic, a observat că nici acesta şi nici acele ceasornicului nu se mişcă sub influenţa unor forţe supranaturale — în ambele cazuri existînd un determinism. Pentru ceasornic acest determinism este reprezentant de forţa fizică subordonată atît naturii, cît şi angrenării şi activităţii pieselor din care ceasornicul este format, iar pentru organismele vii, de structura şi corelaţiile reciproce dintre organe care alcătuiesc un tot unitar din punct de vedere funcţional. Această comparaţie dintre organism şi ceasornic nu l-a dus pe Descartes la concluzia că „organismele măsoară timpul".

Contemporanul său, Galileu, a intuit existenţa fenomenelor ritmice care au loc în organismele vii. El a făcut cele dintîi observaţii asupra mişcărilor pendulare, comparînd oscilaţiile unui candelabru cu activitatea ritmică a propriului său puls, ceea ce i-a servit drept „orologiu biologic". După aceea, paralel cu dezvoltarea ştiinţelor naturii s-a adunat foarte mult material faptic, care demonstrează pe de o parte existenţa „orologiilor" de acest tip, adică a ritmurilor biologice, iar pe de altă parte că bioritmurile sînt o proprietate a materiei vii. Ele apar ca o consecinţă a adaptării filogenetice (în cursul evoluţiei speciilor) la condiţiile de mediu, care se repetă cu regularitate la intervale mai mult sau mai puţin egale de timp.

Avîndu-se în vedere complexitatea acestor ritmuri, precum şi modalităţile diferite de manifestare a lor, pînă în prezent nu s-a ajuns la o unitate de păreri privind terminologia acestora. Astfel Kleitman foloseşte mai mulţi termeni pentru a defini acelaşi fenomen : ciclu, perioadă sau ritm. Autorul numeşte procese ritmice numai acele fenomene biologice celulare sau tisulare din cadrul unui organism sau dintr-un sistem de organe, sau chiar ale unei populaţii, care depind de o variaţie regulată a mediului extern şi care, o dată stabilite, persistă şi după dispariţia cauzei care le-a generat. Un asemenea exemplu îl constituie migraţia păsărilor determinată de modificările de climă ; acest ritm fiind elaborat în timpul glaciaţiunilor, persistă şi după îndulcirea ulterioară a climei.

Perioada, după acelaşi autor, reprezintă numai fenomenele biologice strict dependente de variaţiile extrinseci, care apar şi dispar o dată cu cauza care le-a declanşat. Variaţiile extrinseci, care condiţionează atît fenomenele ritmice cît şi cele periodice, pot fi cele de lumină, temperatură, compoziţie chimică a mediului etc., adică variaţii legate în mod obişnuit direct de fenomenele cosmice. Un fenomen periodic evident extrinsec este fotosinteza, legată de alternanţa zi-noapte ; ea apare o dată cu ivirea luminii de zi şi încetează o dată cu venirea nopţii.

Denumirea de ciclu este acordată de Kleitman variaţiilor regulate de orice natură ar fi şi a căror origine este intrinsecă, care depinde în primul rînd, de condiţiile interne, de sistemul viu considerat. Un exemplu de fenomen ciclic l-a constituit bătăile inimii, influenţate

doar în mică măsură de variațiile mediului și în esență independente de acestea.

După originea și determinismul bioritmurilor, Claude-Thompson și O. Park, susțin existența unor asemenea bioritmuri înnăscute, strict endogene, independente de influența mediului extern.

Dar aceasta nu înseamnă că la origine, ele s-au elaborat independent de factorii mediului extern. Dimpotrivă, ritmurile biologice s-au elaborat în cursul evoluției filogenetice sub influența factorilor de mediu în care s-au dezvoltat indivizii speciei respective. Prin faptul că s-au fixat puternic în ereditate, de-a lungul a mii sau sute de mii de ani, ritmurile biologice apar astăzi stabile, indiferente față de mediu, endogene ; fiind atît de puternic fixate în ereditate și stabile, factorii externi nu pot decît fie să le amorseze, fie să le modifice perioada, dar nu să le desființeze cu totul.

Prin definiție, ritmurile endogene sînt constituite din variații regulate și repetate, observate în exteriorizarea unui fenomen organic de orice natură ar fi el și a cărei origine este intrinsecă.

Aceste ritmuri nu sînt în mod necesar sincronizate cu variațiile periodice ale mediului ambiant, din această cauză pot fi considerate „ritmuri endogene sau autonome", avînd perioada lor proprie. Studiate într-un mediu condiționat uniform, ele se produc permanent sau se amortizează în mod progresiv.

Toate organismele (plante, nevertebrate și vertebrate) abundă în asemenea ritmuri endogene fără corelații externe a căror durată este de cîteva milisecunde, secunde, minute și ore (de exemplu undele EEG, ritmul cardiac, frecvența mișcărilor respiratorii etc.).

Ritmuri endogene întîlnim și la ființele cu o organizare relativ simplă, cum ar fi de pildă plantele sau animalele monocelulare. La amibe, flagelate, infuzori și alte monocelulare, există niște formațiuni denumite vacuole pulsatile (contractile) constituite dintr-un perete gros care se contractă și se dilată ritmic pînă la o anumită limită, independent de starea celulei și de condițiile de mediu. În dilatare aceste vacuole se umplu cu un lichid, pe care în timpul contracției îl evacuează la exterior. În felul acesta prin contrația și desprinderea lor ritmică, vacuolele asigură evacuarea la exterior a produșilor de dezasimilație rezultați din activitatea metabolică a celulei.

Aceste cîteva exemple de microritmuri, pot fi completate cu altele care au o perioadă cuprinsă între o oră și șapte zile sau chiar mai mult (macroritmuri endogene). Astfel de ritmuri au fost observate în menținerea echilibrului apei, la drojdia de bere pusă în soluții de NaCl de diferite concentrații etc. Variații de 4—5—6—8—12 ore au fost semnalate și la om, de exemplu, în cazul secrețiilor gastrice, funcțiilor renale sau în diferite boli.

Tot după origine și determinism, bioritmurile pot fi și exogene. Ele sînt constituite din variații periodice cantitative care se produc într-un proces biologic dintr-o celulă, țesut, organ, aparat, populație. Aceste ritmuri au origine exogenă, adică depind de anumite variații regulate ale mediului extern (luminozitate, temperatură, umiditate, presiune etc.). În principiu, cînd un astfel de ritm se instalează, el poate

persista mai mult sau mai puțin timp, pînă cînd variațiile din mediu încetează. Ritmurile zise exogene ar putea fi considerate ca ritmuri ale vieții de relație. Fiind ritmuri induse, pentru integrarea lor funcțională sînt necesari stimuli ritmici. Perioada acestor ritmuri nu este proprie lor, ea fiind dobîndită și dependentă de variațiile exterioare cu care ritmurile sînt asociate.

În condițiile externe uniforme aceste ritmuri nu persistă. Un ritm exogen adevărat nu trebuie să se mențină în absența factorilor sincronizatori externi (A. Sollberger).

Acești sincronizatori pot fi :

A. sincronizatori dominanți (de exemplu lumina, temperatura sau variațiile din mediul înconjurător) ;

B. sincronizatori slabi — care pot căpăta supremația numai atunci cînd cei dominanți dispar (de ex. influențele biometeorologice) ;

C. sincronizatori subtili — cu caracter mai nesigur, în special sînt indicatori cosmobiologici teoretici ;

D. alți sincronizatori (influențe care acționează asupra organismului, dar nu știm cum sînt percepuți de acestea) (undele radio, lumina, infraroșie, ultrasunetele și radiațiile cosmice).

Sincronizatorii menționați pot fi recepționați de orice parte a organismului sau a celulei, dacă se ia în considerare că reactivitatea materiei vii este o proprietate fundamentală a tuturor viețuitoarelor. Rolul acestor sincronizatori este acela de a informa organismul despre perioada și faza timpului universal, determinînd durata, forma, nivelul și timpul procesului biologic studiat. În ceea ce privește forța de acțiune asupra procesului biologic, sincronizatorii pot diferi între ei, unii fiind dominanți (lumina, temperatura) și prezenți peste tot în natură ; nu este exclusă nici interacțiunea sau concurența între ei. Această interacțiune se poate produce fie înainte ca ei să ajungă la organism, fie după aceea. Ceea ce nu se cunoaște precis este faptul cum este condusă informația „sincronizatorului" prin organism și cum se realizează sincronizarea cu substratul organic. Durata de acțiune a sincronizatorului este deobicei de 3—10 zile (Aschoff) și trece prin numeroase faze tranzitorii.

Principalul factor de mediu legat de desfășurarea fenomenelor biologice ritmice este succesiunea zilelor și a nopților (fotoperiodismul). Acțiunea luminii se face simțită de către organismele animale și vegetale în mod direct — prin energia fotonică —, cît și indirect — ca semnal al mediului extern. Lumina ca factor de semnalizare nu prezintă aceeași valoare pe toată suprafața globului, ea variază în funcție de anotimp, latitudine și longitudine. Pe suprafața pămîntului, acolo unde există alternanța zilnică între lumină și întuneric există și ritmul zilnic al funcțiilor ; la om, expresia foarte bine cunoscută a acestui ritm biologic este alternanța dintre veghe și somn. Păstrarea ritmului somn-veghe și în regiunile polare, unde alternanța zi-noapte este modificată, se datorește faptului că acest ritm a fost elaborat de-a lungul a sute de mii de ani, știindu-se că acest proces a avut loc în regiunile calde ale globului cu alternanță regulată zi-noapte. La plante un fenomen periodic evident legat de alternanța zi-noapte este fotosinteza,

care apare odată cu ivirea luminii de zi și încetează odată cu sosirea nopții.

Folosirea spectrului luminos ca semnal de sincronizare a proceselor biologice de către animale nu este uniformă. Astfel, diferitele organisme acționează variat față de diferitele componente ale spectrului luminos [de ex. la unele păsări (scatii, canari, curcani și cocoși) lumina roșie favorizează activitatea glandelor genitale, iar cea verde frînează această activitate]. În mecanismul funcției de acțiune a luminii asupra funcției de reproducere la păsări, intervin numeroase componente neurohormonale inițiate de stimularea receptorilor retinieni. De aici impulsul ajunge la complexul hipotalamo-hipofizar, care activează funcțiile ovarului, datorită hormonilor gonadotropi secretați de lobul anterior al hipofizei. Includerea unui circuit în care sînt cuprinse și structuri ale etajului cortical, explică posibilitățile de elaborare a unor conexiuni temporare la acțiunea stimulilor luminoși asupra ciclurilor sexuale. Tot la păsări expunerea la lumină modifică în mod apreciabil durata de clocire a ouălor.

La mamifere nu s-au putut obține date concludente cu privire la influența luminii asupra perioadei de ovulație.

Lumina continuă nu suprimă ritmul de activitate spontană, dar îl perturbă, alungindu-l. De exemplu dacă timp de 4—9 săptămîni se acționează asupra șoarecilor cu o lumină constantă, se observă o deplasare a activității maxime în ziua sau noapte solară într-o perioadă de 5—6 zile, ceea ce ne face să admitem că s-a format un ritm lunar. Cazuri de inversare a ritmului lumină-obscuritate au fost menționate de către M a u r e l. Acesta a inversat ritmul temperaturii centrale la iepuri. K l e i t m a n arată că la infirmierele de noapte, minimul temperaturii se produce în cursul somnului diurn.

Alt factor sincronizator principal legat de fenomenele biologice ritmice este temperatura. Aceasta are un caracter universal și permanent, atît prin faptul că variațiile termice ale mediului influențează evident procesele biochimice, metabolice și fiziologice ale plantelor și animalelor, cît și prin caracterul ritmic cotidian și anual pe care îl îmbracă oscilațiile temperaturii în majoritatea regiunilor globului. Temperatura externă este supusă la schimbări importante în 24 ore sau în decursul sezoanelor, variind de la căldura tropicală la frigul polar. Efectul general al temperaturii se face simțit în metabolism și creșterea nivelului mediu de activitate.

Între factorii capabili să influențeze fenomenele bioritmice se plasează și cei alimentari, dar raporturile hrană-bioritmicitate sînt deosebit de complexe. Ritmicitatea aportului alimentar este determinată de periodicitatea endogenă a senzației de foame și sete, dar și de sincronizarea ritmului endogen al necesității de hrană cu periodicitatea prezenței și accesibilității hranei din mediul înconjurător. Suprimarea hranei la șobolani determină creșterea activității nocturne în primele două-trei zile, apoi reducerea progresivă a mișcărilor și ștergerea diferențelor dintre repartiția de zi și noapte a activității.

Dacă lumina și temperatura sînt constante, impulsul de inducere a ritmului este dat de acești factori sincronizatori alimentari și metabiologici. F o r s g r e n a constatat că anumiți produși metabolici sînt supuși ritmurilor de 24 ore (bilă și glicogen). Aceste ritmuri

persistă şi la înfometare sau la alimentaţia regulată şi intermitentă, încît putem spune că alimentarea la anumite ore constituie un puternic sincronizator. Dacă se alege hrana ca sincronizator, nu trebuie să se uite că ea poate depinde şi de alte funcţii ale organismelor (de exemplu, multe animale nu mănîncă la întuneric, perioadele de hrană şi de băut pot fi diferite, compoziţia hranei este variată şi periodică, în natură fiind în funcţie de sezon, animalele sălbatice depind de capturarea hranei şi de obiceiurile prăzii etc.). Toate aceste fapte ne arată că nu putem şti precis dacă are loc o sincronizare continuă a ritmului alimentar, sau dacă aceste ritmuri sînt influenţate (inhibate) de stimulii luminoşi.

Teoretic, ritmurile biologice pot fi influenţate, în forme şi grade diferite, de acţiunea tuturor elementelor naturale care intră în componenţa mediului de viaţă a organismului, ca şi de raporturile care se stabilesc între indivizii diferitelor specii.

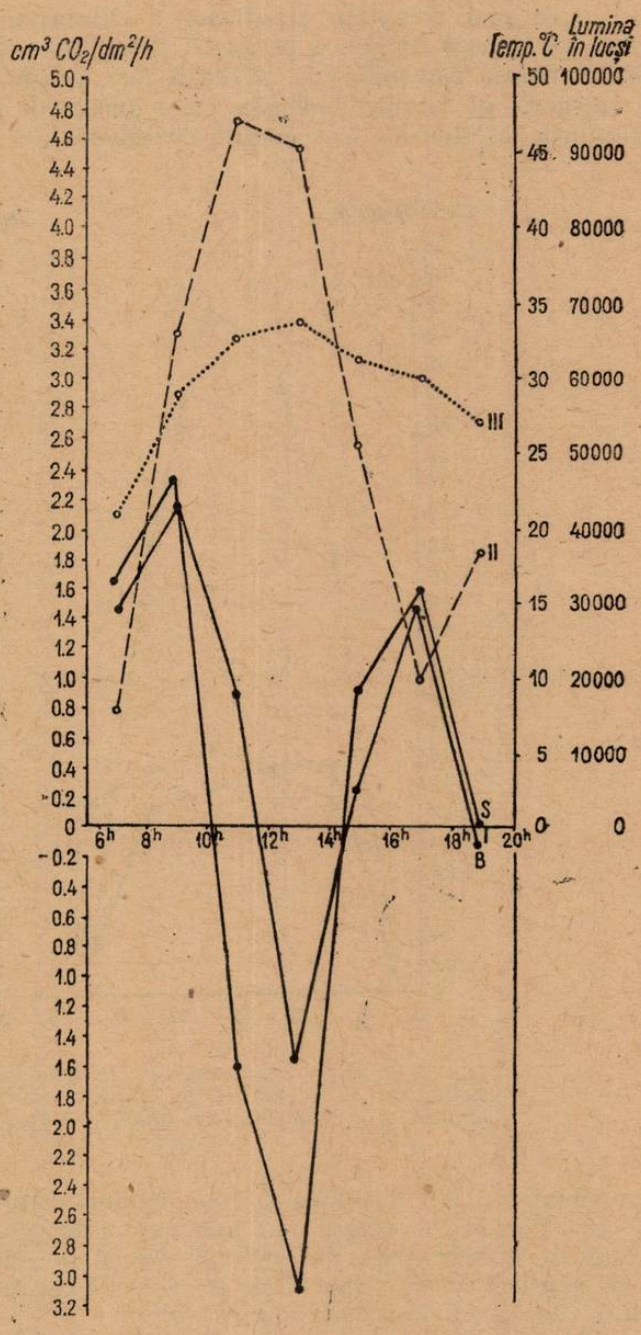


Fig. 1. I. Mersul fotosintezei în decursul zilei de 24.VII.1959 la o frunză de soia-S şi de bumbac. II. Intensitatea luminii. III. Temperatura (după G. Fabian-Galan)

Cea mai acceptată clasificare a ritmurilor pare a fi însă aceea care are la bază lungimea perioadei ritmului. Avînd în vedere acest criteriu, atenţia oamenilor de ştiinţă a fost atrasă în ultimele decenii, de o categorie de ritmuri biologice cu o durată de aproximativ 24 de ore. Ritmurile acestea au fost numite circadiene (în latineşte circa diem =

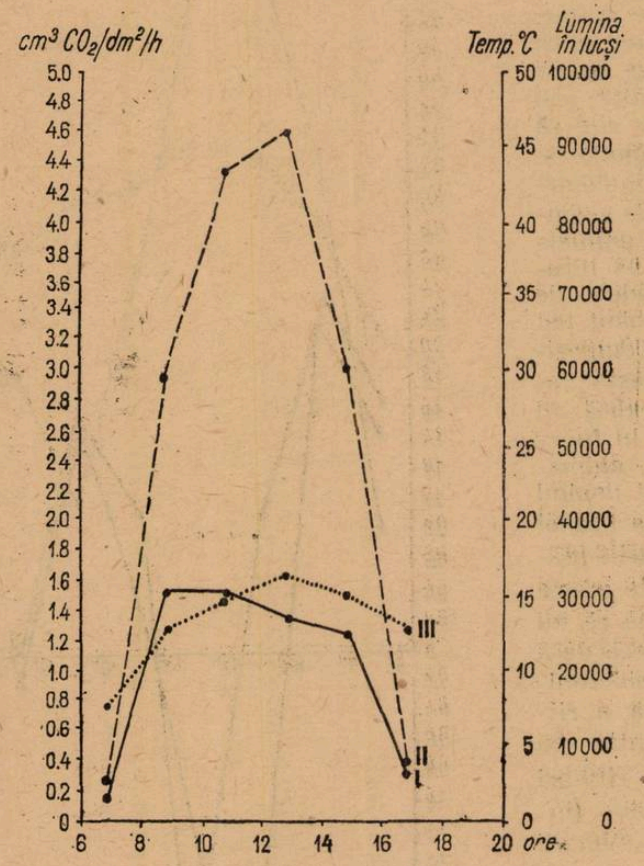


Fig. 2. I. Mersul fotosintezei în decursul zilei de 29.IX.1959, la o frunză de bumbac. II. Intensitatea luminii. III. Temperatura (după G. Fabian-Galan).

aproximativ o zi). Noţiunea include ritmurile care îşi desfăşoară ciclul în cursul unei zile solare ; ea înlocuieşte termenul de ritm nictemeral folosit de francezi, de ritm cotidian folosit de englezi (diurnal rhythm) şi de germani *(Tagesrytmus)*, de ritm de 24 ore folosit de ruşi (sutocinîi ritm), cît şi de englezi (24-hors rhythm).

Deşi are o circulaţie redusă, denumirea de ritm circadian este cea mai apropiată de realitatea fenomenului pe care îl oglindeşte. Cele mai mult folosite au fost ritmurile circadiene ce se referă la alternanţa activităţii cu repausul care este întîlnită la toate nivelurile scării

zoologice și biologice, de la celulă la organisme izolate sau în grupe. Această repartiție a activității în 24 de ore este diferită la fiecare specie de animale sau plante.

Prezentăm cîteva exemple din ritmurile circadiene mai cunoscute la plante și animale. La plante, în această categorie intră mișcările frunzelor, deschiderea și închiderea florilor, producerea polenului și nectarului etc. S-ar putea ca timpul circadian de ritmicitate să existe la toate funcțiunile organismului vegetal, dar pentru unele funcții ale organismului faptul nu a fost pînă acum evidențiat din cauză că deși descrierea acestor ritmuri este în general simplă, explicația lor este foarte complexă și numai prin analize minuțioase, unele din aceste fenomene au putut fi lămurite. S-a arătat, de exemplu, că procesul de fotosinteză care se desfășoară cu participarea luminii — sursa de energie ce permite plantelor cu clorofilă să sintetizeze substanțele hrănitoare (zaharuri, grăsimi, proteine) din apă și bioxid de carbon — are o activitate ritmică. Fotosinteza la cele mai multe plante de apă și de uscat începe dimineața, odată cu primele raze de soare, dar ea nu are valori constante cît timp durează iluminatul, ea înregistrează un maximum înainte de amiază, o depresiune la amiază, apoi un nou maximum în orele de după amiază (fig. 1). Către sfîrșitul verii și începutul toamnei, în zilele relativ scurte și senine, intensitatea fotosintezei are un singur maxim situat către orele prînzului (fig. 2). Ritmul acesta al fotosintezei este influențat de cantitatea și calitatea luminii, temperatura aerului, uscăciunea etc. Astfel, dimineața, fotosinteza este stimulată atît de intensitatea luminii, cît și de temperatura în curs de creștere. Mai tîrziu acumularea produselor organice și creșterea deficitului de apă al frunzelor, din cauza transpirației, precum și ridicarea excesivă a temperaturii, produc inhibarea fenomenului.

La plante procesul respirației constituie și el un exemplu de ritmicitate diurnă. El poate fi exprimat de o curbă cu un maxim între orele de amiază (12—16) și un minimum între orele 24—4 (fig. 3). Cauzele acestui ritm autonom nu sînt încă bine cunoscute. Probabil că și în cazul altor procese fiziologice acest ritm este determinat de ritmul metabolismului.

Bioritmuri circadiene numeroase și evidente se întîlnesc la animale, la toate nivelurile scării zoologice. Astfel, unele specii de copepode au o viață foarte curioasă : în timpul nopții înnoată — de preferință aproape de suprafața apei —, iar în timpul zilei la adîncime. Dacă se modifică ritmul iluminării la aceste animale, se modifică și ritmul variației de comportament, alternanța de lumină fiind principalul factor determinant în nota de comportament a acestor animale.

Alternanța lumină-întuneric condiționează și activitatea ritmică a racului de rîu, care este mai intensă noaptea decît ziua, după cum foarte intensă este activitatea unor păienjeni care își țes pînza între orele 0—4 dimineața.

Ritmuri circadiene bine individualizate la nevertebrate se cunosc la insectele parazitare și vătămătoare, cunoașterea lor fiind de mare folos pentru o organizare cît mai judicioasă a combaterii acestora. Se

cunoaște faptul că numeroase specii de molii și ploșnițe au activitate exclusiv nocturnă, iar în timpul zilei trăiesc ascunse.

La vertebrate ritmurile circadiene sînt la fel de frecvente ca și la nevertebrate. Astfel, dintre pești, crapul și țigănușul au o activitate nocturnă accentuată, peștele lună și crapul-plutitor sînt activi numai

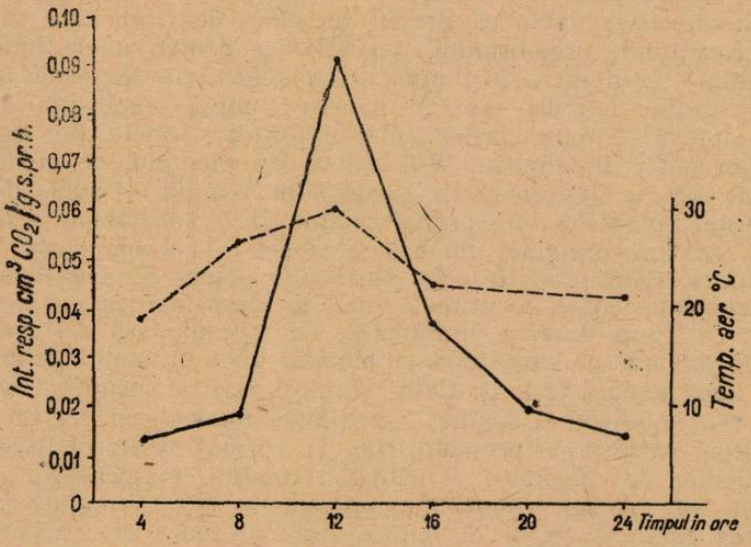


Fig. 3. Mersul intensității respirației la frunzele de viță de vie în decurs de 24 de ore la temperatura mediului înconjurător (după I. Popescu)

——— *Intensitatea respirației ;* – – – *temperatura aerului*

în timpul zilei, în timp ce bibanul nu prezintă decît o slabă variație circadiană în activitatea sa. La somn, variațiile circadiene ale activității sînt în relație cu direcția și momentul migrațiunilor [cînd urcă în susul rîului, activitatea este esențial diurnă, iar cînd coboară, activitatea este maximă (la întuneric)]. În nopțile cu lună, migrarea somnului încetinește.

Dintre mamifere, rozătoarele sînt materialul preferat pentru studii bioritmologice. Astfel, șoarecele de cîmp este activ noaptea, de asemenea iepurele, iar ziua în jurul orei 12 intensitatea activității scade considerabil. Dintre insectivore, ariciul este foarte activ numai 6 ore din 24, cea mai intensă activitate a lui fiind cuprinsă, între orele 18—20,30. La porc și oaie, de pildă, există o activitate maximă diurnă și una minimă nocturnă ; între orele 6—18, oaia efectuează 78 și porcul 88% din activitatea lor totală din cuprinsul unei zile de 24 ore.

Ritmuri circadiene s-au descris și în legătură cu temperatura corpului, mai mult la om și se traduce printr-un maxim la ora 16 și un minim la 4 dimineața, iar o variație ritmică a acestui gen de ritm a fost găsită și la alte mamifere (maimuță, hamster, șobolan, șoareci și lilieci). La om, ritmurile circadiene ale temperaturii au dus la clasificarea în trei tipuri de subiecți :

— tipul matinal, este tipul cu maximum de temperatură atinsă în tot timpul zilei (randamentul subiectului este mai mare dimineața decît seara) ;

— tipul vesperal, la care maximul de activitate (deci și de temperatură) este înregistrat seara (acest subiect nu simte nevoia de a se odihni în pat) ;

— tipul intermediar, la care temperatura se ridică după-amiază și apoi scade (la acest subiect se observă o activitate bogată la început, după care gradul randamentului scade).

Funcțiile metabolice variază și ele în sens circadian. Astfel, cantitatea de glucoză din sînge este în mod obișnuit cu 10% mai mare noaptea decît la amiază ; secreția bilei de către ficat atinge la om punctul culminant ziua și minimul în timpul nopții. Producția standard de căldură parcurge un ciclu diurn în care valorile minime se produc noaptea (cu excepția speciilor nocturne la care ciclul este inversat), iar maxima este atinsă ziua. Producția nocturnă de căldură la păsările domestice a fost găsită cu 18—30% mai mică decît valoarea diurnă.

Alte procese ale organismului, cum ar fi presiunea arterială, ating valorile cele mai scăzute în timpul primelor 2 ore de somn, după care suferă o ascensiune treptată spre dimineață cînd ajunge la nivelul din ziua precedentă.

Diureza maximă în zilele cu luminozitate mare se situează între orele 16—20, iar în zilele cu luminozitate redusă între orele 8—12.

Ritmul care pare să comande toate ritmurile circadiene la animalele evoluate, și mai ales la om, este reprezentat de alternanța dintre somn și veghe. Mecanismul fiziologic al ritmului somn-veghe, este o problemă de activitate nervoasă superioară. El se desfășoară în intimitatea fiecărei celule din scoarța emisferelor cerebrale ; fazele de trecere de la starea de veghe la starea de somn sînt reprezentate în fond prin stările de excitație și de inhibiție a celulelor corticale.

Alte ritmuri au o perioadă mai mare de 24 ore, ajungînd pînă la cîțiva ani. Atunci cînd intervalul de timp care separă două stări identice este de o lună de zile, vorbim de un ritm selenian sau lunar. Asemenea ritmuri se întîlnesc la animalele nevertebrate și vertebrate (viermi, pești, mamifere și om). Ele au fost descrise încă din antichitate de filozoful grec Aristotel care menționa că activitatea ovarelor la ariciul de mare se află într-un maxim de activitate în lună plină ; Cicero arăta că stridiile și moluștele, cresc și descresc în raport cu fazele lunii.

Svante Agus Arrhenius, laureat al premiului Nobel, într-un studiu făcut pe oameni a găsit o corelație între procentajul maxim de nașteri raportat la un anumit moment din ciclul lunar.

O atenție specială merită ciclurile lunare sexuale ale vertebratelor numite poliestre. Noțiunea de ciclu sexual se referă la ciclul de funcționare a glandelor sexuale și la toate consecințele pe care le au acestea asupra particularităților ritmice ale individului. La diferite specii de mamifere, femelele au un ciclu sexual cu o durată determinată, care se repetă de mai multe ori pe an, și care într-o primă aproximație, apare independent de sezon. Așa se întîmplă la om (fig. 4), la unele

maimuțe superioare, la animalele domestice, la cîine, la șobolan etc. La ciclul sexual al masculului animalelor capabile să se reproducă tot anul (omul) este greu de pus în evidență o periodicitate, pe cîtă vreme la vertebratele cu ciclu reproductiv anual aceasta este ușoar de pus în evidență. Este foarte probabil ca ciclul lunar să aibe influență asupra plantelor, dar aici nu se cunosc decît foarte puține exemple care să demonstreze existența unei influențe reale a lunii asupra proceselor biologice din corpul plantei. Singurul ritm selenian autentic cunoscut la plante este cel de reproducere la algele marine *Dictyota*, care trăiesc în Carolina de Nord. La acestea are loc cîte o apariție de celule sexuale în fiecare lună.

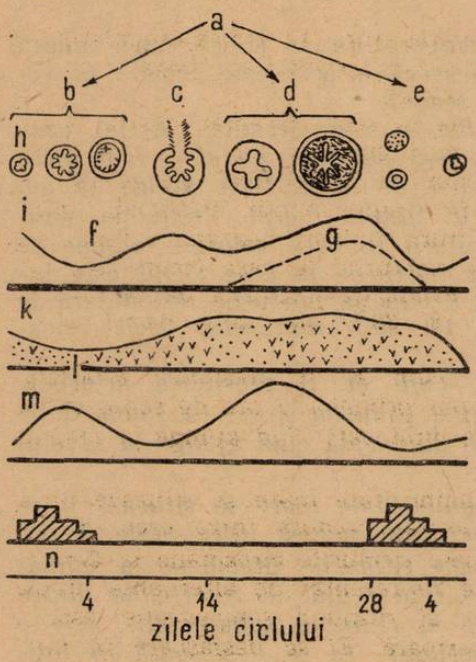


Fig. 4. Ciclul sexual la femeie.

Lobul anterior al hipofizei (a) produce dezvoltarea foliculului ovarian (b), ovulația acestuia (c) și dezvoltarea corpului galben (d). În cazul lipsei fecundației lobul anterior al hipofizei determină regresiunea corpului galben și dezvoltarea unui nou folicul (e). Acest ciclu ovarian se supune ciclului hormonal în care o dată cu fenomenele de mai sus, ovulației îi corespunde o creștere a secreției de foliculină (f), iar dezvoltării corpului galben, o creștere a secreției de progesteron (g). Uterul suportă și alte transformări ciclice. Astfel se asociază ovulația cu o creștere a celulelor acidofile vaginale (m) în dezvoltarea corpului galben cu o scădere a acestora. Ovulația corespunde menstruației (n) cînd cantitatea de sînge acumulată în endometru (l) este eliminată.

Unele ritmuri biologice se repetă la intervale de timp de un an și acestea sînt așa zisele ritmuri anuale sau sezoniere.

Ele se întîlnesc atît în lumea vegetală, cît și în cea animală în număr foarte mare. Este binecunoscut faptul că în emisfera boreală, primăvara copacii înverzesc, pădurile răsună de cîntecul păsărilor care se pregătesc de împerechere, precum și melancolia zilelor de toamnă, cînd frunzele cad, copacii rămîn triști și desfrunziți, gîngăniile dispar înghițite parcă de covorul de frunze moarte. În realitate aceste fenomene nu sînt decît manifestări ale ritmurilor biologice anuale.

La plante ritmurile anuale sînt în strînsă legătură cu luminozitatea și temperatura din diferitele regiuni ale globului pămîntesc. De exemplu determinînd intensitatea fotosintezei în decursul anului la grîul de toamnă ICAR 495 B în 1960—1961 N. Sălăgeanu și L. Atanasiu au constatat că procesul de fotosinteză are o desfășurare ritmică în funcție de temperatură și luminozitate și care se desfășoară și la temperaturi mai scăzute de 0°C, chiar pînă la —5°C (fig. 5). Același lucru se observă și la *Pinus strobus* unde fotosinteza are loc pînă la o temperatură de —3, —5°C (fig. 6).

La animalele nevertebrate, ca și la cele vertebrate, este des întîlnit ciclul reproductiv cu periodicitate sezonieră. Această periodicitate depinde în primul rînd de factorii ereditari specifici. În ceea ce privește factorii de mediu caracteristici anumitor sezoane se poate pre-

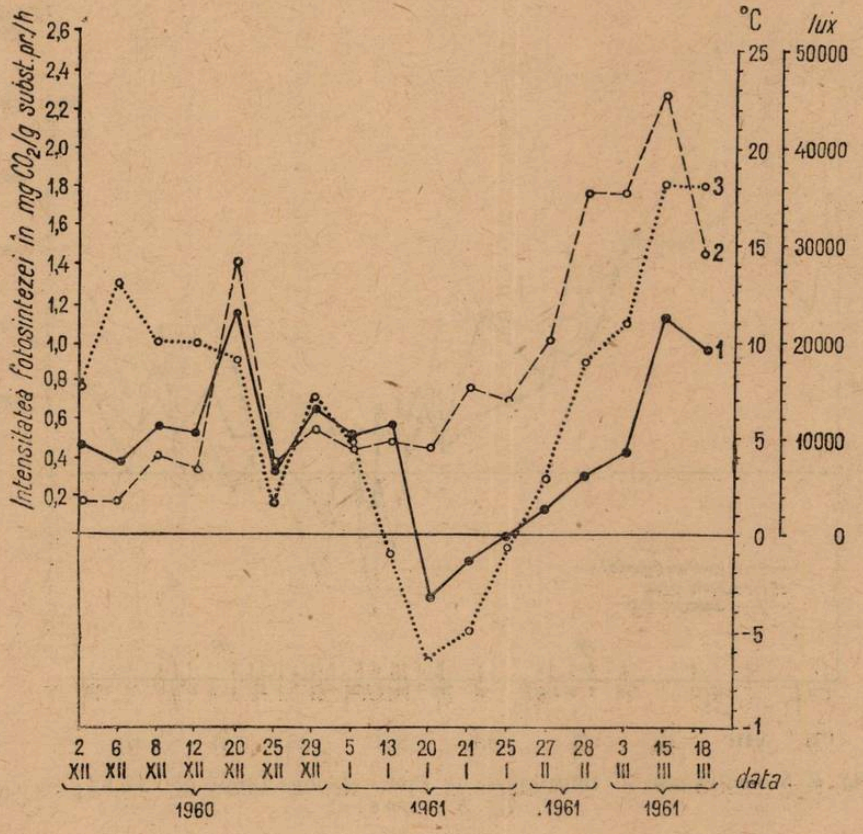


Fig. 5. Mersul fotosintezei la grîul de toamnă ICAR 495 B în 1960—1961. 1 — Intensitatea fotosintezei ; 2 — intensitatea luminei ; 3 — temperatura (după N. Sălăgeanu și L. Atanasiu).

supune că ei ar juca un rol stimulant asupra ritmurilor de reproducere la animale. La unele Crustacee, cum este de pildă răcușorul de mare, formarea ouălelor este în legătură cu glanda sinusală și cu o formațiune nervoasă proprie crustaceilor, numită pedunculi oculari. În timpul toamnei, al iernii și la începutul primăverii, ovarele femelei au dimensiunile și activitatea considerabil redusă. Ele se dezvoltă primăvara și vara, ceea ce reprezintă pentru aceste animale perioada de reproducere.

La insecte, comportamentul sexual sezonier (ansamblul de atitudini pe care le prezintă individul în legătură cu funcția de reproducere) a făcut obiectul unor descrieri celebre. El se traduce prin zbo-

ruri nupțiale, prin semnale sonore de apel (cele produse de lăcustele mascule), prin semnale optice (cele întîlnite la licurici) etc.

Bioritmuri sezoniere foarte numeroase se întîlnesc și la animalele vertebrate. Este cunoscut faptul că mormolocii apar în heleșteie pri-

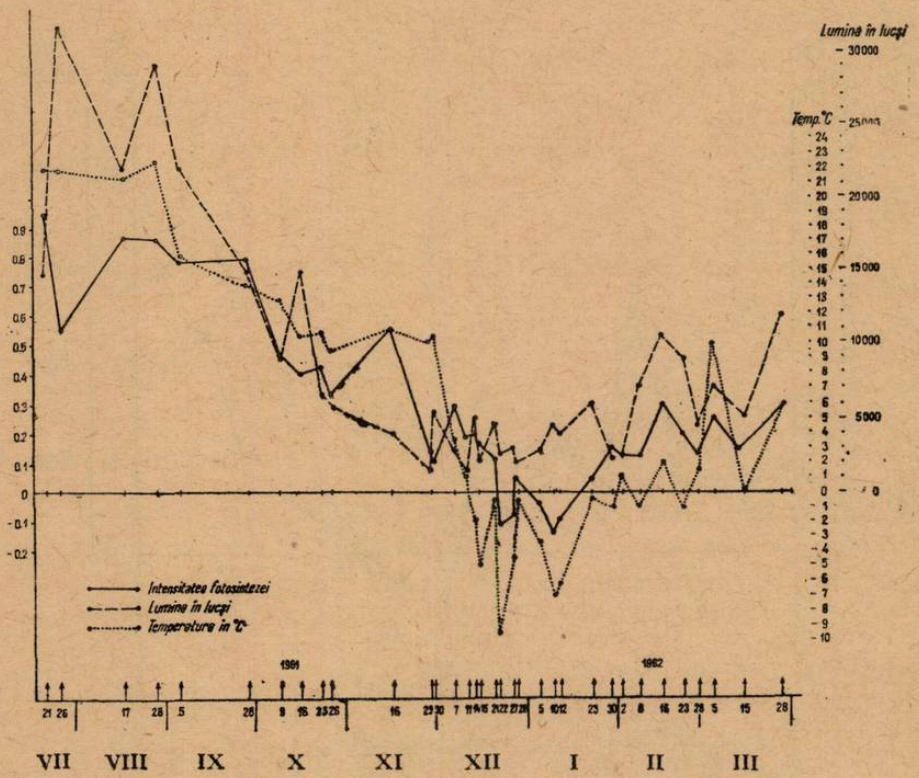


Fig. 6. Mersul anual al fotosintezei la *Pinus strobus* (după N. Sălăgeanu și L. Atanasiu).

măvara, că păsările își fac cuibul și se împerechează din februarie pînă în mai, că vulpile se împerechează în cursul lunii ianuarie etc. Desigur primăvara este sezonul cel mai favorabil pentru reproducerea numeroaselor specii de animale, întrucît în acest sezon, durata zilelor și căldura cresc, hrana este mai abundentă, frunzișul bogat permite o mai bună apărare a puietului etc. Aceste împrejurări favorizează reproducerea, dar nu explică și cauza ei. Ritmicitatea anuală a reproducerii este condiționată de activitatea neuro-hormonală, însă este influențată și de diferiți factori ai mediului, specificați mai sus. Unele specii de animale se deplasează în grupe mai mult sau mai puțin compacte. Aceste deplasări terestre, aeriene sau acvatice au adesea un caracter sezonier, ciclic. La mamifere deplasări mari sezoniere sînt menționate destul de rar. Lemingul, care trăiește în regiunile nordice ale Europei, Asiei și Americii efectuează migrații regulate în căutarea hranei.

Cel mai mare număr de migrații sezoniere se cunosc însă la păsări și la pești. Au fost descrise de asemenea numeroase ritmuri anuale umane (media zilnică a pulsului cardiac, notată pe un grafic, arată existența unei frecvențe maxime vara și a unei minime iarna ; metabolismul bazal este sensibil mai coborît iarna decît vara ; pH-ul sîngelui are un minim în aprilie și un maxim vara ; cele mai mari valori ale cantității de hemoglobină din sînge, ale vitezei de sedimentare a hematiilor etc. au loc în sezonul cald).

Cele arătate mai sus scot în evidență un prim fapt important și anume că bioritmurile sînt fenomene prezente la toate nivelurile de organizare a materiei vii. Existența lor relevă unitatea materială a lumii organice, unitatea materiei vii. Al doilea fapt se referă la originea bioritmurilor, pe care o găsim în interacțiunea dintre organism și mediu în cursul evoluției individuale și filogenetice, ele fiind totodată un rezultat al reflectării mediului de către organisme. Bioritmurile nu pot fi privite ca o preluare simplă, directă, pasivă și grosolană a influențelor mediului, ci ca un mod activ de preluare evolutivă, care de altfel explică complexitatea și diferențierea cantitativă.

Un al treilea fapt se referă la rolul adaptiv al bioritmurilor — și calitativă a acestora conform gradului de evoluție a organismului. bioritmurile cotidiene și sezoniere ale activității generale contribuie la o distribuire a speciilor în spațiu și măresc posibilitățile specializării adaptative ale acestora.

Știința care se ocupă cu studiul bioritmurilor (bioritmologia) are numeroase și importante aplicații. În agrotehnică, studiul bioritmurilor este indispensabil pentru realizarea unor aclimatizări, rapide și adecvate, ca și pentru crearea unor specii de vegetale noi. Cunoașterea bioritmurilor circadiene și sezoniere ale animalelor are o valoare de necontestat pentru zootehnie.

În medicină cercetarea anumitor bioritmuri (secreția și excreția cotidiană a hormonilor suprarenali, eliminările de electroliți, modificările circadiene ale morfologiei sîngelui etc.), au căpătat o însemnătate deosebită pentru diagnosticul și tratamentul unor boli. Cunoașterea profundă a bioritmurilor contribuie la lărgirea bazei științifice și a igienei generale și alimentare, cu consecințe practice pentru normalizarea regimului general de viață.

Pentru biologia cosmică studiul bioritmurilor are o importanță foarte mare. Urmărind ritmurile biologice ale cosmonauților și ale animalelor de experiență trimise în cosmos, specialiștii în medicină sau în biologie cosmică pot trage concluzii interesante asupra modificărilor ce survin în organismul oamenilor sau animalelor supuse solicitărilor deosebite din mediul extraterestru.

Cuceririle uriașe ale științei moderne dau cunoașterii unor bioritmuri înțelesuri precise, de o rară frumusețe. Cu ajutorul lor misterul „ceasornicelor biologice“ este pe cale de a fi dezvăluit tot mai adînc, dînd omului de știință posibilitatea cunoașterii unui nou mod de existență a materiei vii în mișcare discontinuă, ritmică.

BIBLIOGRAFIE

ASCHOFF, J. : *Naturwiss.*, 1951, 38, 506. BROWNE, R. C. : *V Comf. Rythmes Biol.*, 1955, 61. FORSGREN, E. : *III Comf. Soc. Rythmes Biol.*, 1953, 51. KLEITMAN, N. and ENGELMAN, G. : *IV Comf. Soc. Rythmes. Biol.*, 1953, 106. SĂLĂGEANU, N. : *Cercetări asupra fotosintezei. Analele universității* București, Seria șt. naturii-biologie, anul XIII, 1964, 118—122. SOLLBERGER, A. : *General properties of biological rhythms. Conference on rythmic funcitons in the living systems.* New-York Academy of Scences, 8—11 nov., 1961.

JUNGLE ÎN GROENLANDA !

Pare paradoxal să asociezi marile păduri din zonele ecuatoriale sau de la tropice, cu ținutul sterp, glacial, din ținuturile polare. Cu toate acestea este o realitate. Bineînțeles nu o realitate a prezentului, ci una a trecutului foarte îndepărtat. Acum mai bine de 100 milioane de ani în cretacic — ultima perioadă a erei mezozoice — marile povîrnișuri ale Groenlandei (azi acoperită cu o calotă de gheață groasă de 3 500 m) erau însorite din plin. Peisajul denivelat era invadat de o vegetație luxuriantă. Arbori cu aspect de palmieri *(Ptylophillum)* înrudiți cu *Cycadophitele* din regiunile tropicale de azi, creșteau pretutindeni. Ici colo se vedeau pîlcuri cu arbori de pîine *(Artocarpus)* înrudit cu dudul de la noi, platani, tufe de *Magnolia*, leguminoase arborescente ca *Dalbergia*, pîlcuri de corn, frasin și plop, ferigi de climă tropicală *(Cladaphlebis, Hausmania)*, într-un cuvînt un „ocean verde" de-o infinită varietate specifică.

Cercetările paleobotanice întreprinse încă cu un secol în urmă au învederat statornic cele relatate. Impresiunile de frunze din roci, trunchiurile conservate în strate sau în masa gheții, nu lasă dubii asupra acestui lucru.

Deducțiile merg chiar mai departe : în cretacic a existat o imensă provincie nordică care cuprindea — alături de Groenlanda — insulele Spitzberg și Europa de Nord.

Poate că acum 1000 de ani cînd vikingii au atins cu „dackar-ele" lor țărmurile acestei insule (de fapt o mare pată albă azi) și au găsit ospitaliere țărmuri verzi numind insula „Țara Verde" (Greenland), au avut o intuiție vizionară.

(după „Făclia", an XXIII, nr. 6704, 1968, p. 2)

OROLOGIUL CELULAR

Se știe că fiecare viețuitoare este sediul unor anumite fenomene ritmice interne, pe care condițiile externe le influențează destul de puțin — ca ovulația, cantitatea de hormoni în sînge, modificările de temperatură etc. Se punea problema, care este mecanismul care asigură respectarea acestui ritm ? Cercetători de la Universitatea din Pennsylvania (S.U.A.) au descoperit chiar la nivelul celulelor o activitate enzimatică ritmată, care ar putea servi ca bază tuturor celorlalte ritmuri biologice ! E vorba de un ferment numit fosfo-fructoz-kinaza, care degradează glucoza pînă la diverși produși finali, și care se află în mai toate tipurile de celule. Ritmul său de activitate are o perioadă de 40 secunde, putînd fi urmărit grație fluorescenței unuia din produșii de degradare. Acesta ar fi deci orologiul intern al celulelor !

(după „Science et vie", nr. 3, 1968, p. 87)

PRODUCTIVITATEA PRIMARĂ A APELOR

Dr. *AL. IONESCU*, București

Mările și oceanele ca și nenumăratele fluvii, rîuri și lacuri cuprind imense populații de animale și plante de o diversitate uimitoare, de forme și mărimi complet diferite, la fel de diferite ca și adaptările și obiceiurile lor.

Această lume acvatică, foarte bogată în specii, dar nu îndeajuns de bine cunoscută și cercetată, a furnizat și continuă să furnizeze omenirii cantități imense de hrană, precum și o serie întreagă de produși cu diverse întrebuințări.

Milioane de tone de sardele, heringi, somoni și anguile, cantități enorme de crabi, homari, crevete, languste și stridii sînt aduse anual la suprafață. Pescuitul uriașelor balene, al focilor și morselor, alături de cel al nenumăratelor alge ce servesc ca hrană, nutreț sau materie primă în industrie nu reușesc să completeze decît palid tabloul bogățiilor pe care apele le ascund în adîncurile lor. Toate bogățiile amintite, de o diversitate aproape inimaginabilă, reprezintă recolta generoasă pe care ne-o oferă mările și oceanele. Iar această imensă și nesfîrșită recoltă se datorește în exclusivitate productivității primare a apelor, adică acelui proces în care din substanțe anorganice se realizează materia organică.

Metamorfoza aceasta realizată în plantele autotrofe, care joacă rolul de unic producător, declanșează un febril și complicat lanț trofic în care intervin diverși consumatori (zooplancton, animale bentonice și nectonice) și transformatori (saprofite) și care are ca rezultantă o imensă și diversă lume vie.

1. Fitoplanctonul și producția primară

În productivitatea primară a apelor un rol important îl joacă fitoplanctonul în care algele au o dominanță cvasitotală. Datorită pigmenților asimilatori de o mare diversitate, ele realizează în complicatul fenomen al fotosintezei, diferite substanțe organice.

Se apreciază că plantele acvatice posedă o capacitate fotosintetică foarte mare, ceea ce face ca întreaga cantitate de C fixat în ape să fie enormă ; algele ar asimila anual $1{,}9 \times 10^{10}$ t.C și o mare parte din acesta s-ar datora microflorei. Compoziția fitoplanctonului este diversă, dar cel mai adesea el cuprinde specii din grupe ca : *Bacillariophyta, Pyrrophyta, Chlorophyta, Crysophyta, Cyanophyta, Euglenophyta* și *Xantophyta*. Diferențele morfologice dintre aceste grupe prezintă importanță, sub aspectul producției primare, numai în legătură cu aparatul fotosintetizator.

Datorită diversității pigmenților asimilatori (tabel 1) și a proporțiilor deosebite în care aceștia se găsesc la diferitele alge, precum și a altor particularități, produșii formați în fotosinteză nu sînt identici. Astfel flagelatele formează paramidonul, diatomeele formează grăsimi, algele albastre formează glicogenul, iar algele verzi, ca și plantele superioare, amidonul.

Tabelul 1.

Clorofila, biliproteinele şi carotenoizi la alge din fitoplancton [1])

Pigmenţi	Chlorophyta	Euglenophyta	Xantophyta	Chrysophyta	Bacillariophyta	Pyrrophyta	Cyanophyta
Clorofilă	a, b	a, b	a	a	a, c	a, c	a
Biliproteine							ficocianină ficoeritrină
Caroteni (alfa, beta, gama)	alfa beta	beta	beta	beta	alfa beta	beta	beta
Xantofile	L, N S, V, Z.	As, L, N		F, L	Dd, Dt F	Dd,P	Ap,Fl,M,O,Z

[1]) Ap = Aphanizophyll; As = Astaxantină; Dd = Diadinoxantină; Dt = Diatoxantină; F = Flavacină; Fl = Flavoxantină; L = Luteină; M = Mixoxantină; O = Oscilloxantină; P = Peridinină S = Sifoneină; Z = Zeaxantină N = Neoxantină

Toţi aceşti produşi primari suferă în celula algală transformări complicate care le integrează în componenţa citoplasmatică.

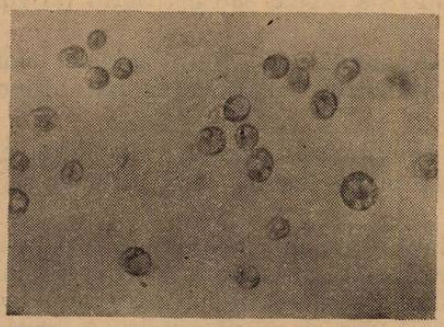
Este evident că productivitatea apelor în substanţă organică depinde de cantitatea fitoplanctonului şi de posibilitatea acestuia de a realiza o intensitate maximă a fotosintezei. Din această cauză ponderea în plancton a diverselor specii, succesiunea lor în timp, asociaţiile pe care le realizează, posibilitatea răspîndirii lor în raport cu latitudinea geografică sau cu adîncimea apelor capătă o importanţă deosebită.

Studiul fitoplanctonului marin arată că, în general, diatomeele şi peridineele alcătuiesc cea mai mare parte a biomasei sale, mai ales în regiunile litorale.

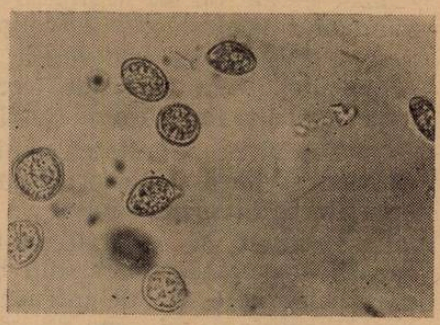
Variaţia calitativă şi cantitativă a fitoplactonului depinde în mare măsură de evoluţia temperaturii şi a conţinutului apelor în substanţe nutritive. La o temperatură de 3—10° şi în prezenţa unui stoc bogat de elemente biogene, fitoplanctonul poate avea o greutate de 10—15 g/m^3, iar unele specii de diatomee ca *Nitzschia seriata* sau *Sceletonema costatum* se pot găsi în sute de mii şi milioane de exemplare la litru. Creşterea temperaturii peste 10—15° determină o activitate intensă a consumatorilor care limitează dezvoltarea masivă a fitoplactonului în care, la această temperatură, peridineele au o pondere substanţială.

Importanţă deosebită prezintă fitoplanctonul marin care cuprinde cloroficee ca *Dunaliella, Carteria, Chlamydomonas, Chlorella* sau *Nannochloris* datorită faptului că asimilaţia la nivelul cromatoforilor acestor alge verzi este foarte intensă şi în consecinţă foarte productivă şi de asemenea, pentru că ritmul lor de diviziune este ridicat.

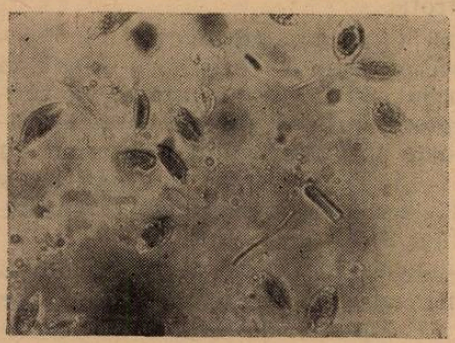
Desigur, ritmul de multiplicare celulară joacă un rol de primă importanță în aprecierea valorii plantelor în producția primară de substanță organică. În general există o proporționalitate între dimensiunea și capacitatea de a se divide. Celulele mari, cuprinse între 50 μ și 1 mm,



a



b



c

Fig. 1. Principalii producători de substanță organică în fitoplancton : a — cloroficee *(Chlorella vulgaris)* ; b — peridinee *(Exuviaella cordata)* ; c — diatonee *(Amphora)*.

ca cele de *Chaetoceras*, au o înmulțire lentă. *Exuviaella*, cu dimensiuni medii (20—50 μ) se divide o dată la 24 ore, iar celulele mici ale algelor verzi *Carteria* sau *Chloromonas*, precum și cele ale cocolitoforidelor sînt capabile de multiplicare la fiecare 10—15 ore.

Ritmul acesta de diviziune este stabilit în condiții optime de dezvoltare. În natură asupra diviziunii acționează o serie întreagă de factori cu caracter limitativ sau chiar inhibator. Favorizarea diviziunii celulare este deosebit de dificilă pentru că presupune cunoașterea foarte amănunțită a fiziologiei fiecărei specii de algă. „In situ" nici chiar această cunoaștere nu este adesea folositoare deoarece factorii de mediu pot fi foarte greu influențați. Din această cauză studiile întreprinse în laborator se canalizează numai asupra acelor alge care sînt capabile de un ritm înalt de diviziune și de o asimilare clorofiliană intensă în culturi accelerate, supuse unor condiții de temperatură, lumină și nutriție controlabile.

Factorii limitativi din mediul natural sînt foarte numeroși și acționează cel mai adesea sinergic. Elementele nutritive sînt necesare în anumite contități pentru diverse specii. Ca esențiale sînt considerate

substanţele ce conţin, în primul rînd, N, P, Mg, F şi de asemenea aşa numitele microelemente a căror listă cuprinde printre altele, Zn, Mo, B, Co, V, Ni, Ti, Ag sau Au. Mulţi cercetători sînt înclinaţi să acorde şi substanţelor organice din mediu, în special detritusului, un rol secundar — dar de loc neglijabil — în nutriţia algală sau cel puţin un rol stimulator de creştere şi dezvoltare.

Temperaturile determină atît succesiunea în timp a diverselor grupe algale, cît şi arealul lor de răspîndire, izotermele anuale fiind indici siguri ai cantităţii de fitoplancton.

Gradul de salinitate, cantitatea de lumină primită, turbiditatea, curenţii şi forţa valurilor formează tot atîţia factori care influenţează dezvoltarea fitoplanctonului.

Deosebit de studiate sînt asociaţiile micilor plante din pătura superficială a lacurilor şi din bazinele apelor curgătoare. Aici, cel mai ades, microflora are de înfruntat concurenţa macrofitelor care sărăcesc apa în substanţe biogene pe care le scot din circuitul nutritiv o mare parte din timp, împiedicînd astfel înmulţirea fitoplanctonului şi întrerupînd dezvoltarea normală a lanţului trofic.

Volumul mai mic al unor lacuri a permis efectuarea de experienţe în legătură cu influenţa nutriţiei asupra dezvoltării biomasei „in situ". În lacurile alcaline din nordul S.U.A. s-a constatat că substanţe ca $FeCl_3$, vitamina B_{12} şi triptona măresc productivitatea primară a apelor. Alte experienţe efectuate în lacurile din California au arătat că microelementele Mo, Co, V şi Ti provenite din sedimente redate în circuit, măresc asimilarea C la alge ca *Anabaena*, *Scenedesmus* şi *Chlorella* a căror biomasă se dublează.

Un fenomen deosebit de interesant în productivitatea primară a apelor îl oferă aşa numitele „înfloriri" ale fitoplactonului. Observate cel mai adesea în apele heleşteielor şi lacurilor, ele sînt de asemenea întîlnite în largul mărilor.

Înflorirea este de obicei datorată unei singure alge care intră într-un ritm de diviziune neobişnuit şi prin intermediul căruia reuşeşte să producă sute de milioane de celule la m^3, pe suprafeţe întinse. Astfel de proliferări au fost semnalate la diverse alge printre care *Microcystis*, *Nitzschia seriata* şi *Exuviaella cordata*.

Importanţa deosebită a acestui fenomen constă în posibilitatea menţinerii unui ritm înalt de diviziune, zile întregi, avînd ca rezultat crearea unei biomase substanţiale. Cercetările întreprinse pentru stabilirea cauzelor care determină această mirifică proliferare n-au putut-o elucida în întregime. Condiţiile de mediu care provoacă înflorirea au putut fi identificate şi în general, ele reprezentau valorile optime de temperatură şi luminozitate pentru specia respectivă, alături de un regim de nutriţie bogat şi echilibrat în care foarte adesea, se găseau multe substanţe organice provenite din detritus, din nevidarea heleşteielor sau din poluarea apelor.

Dar în afara acestor aspecte care pot fi cu uşurinţă reproduse în laborator există factori genetici şi, probabil, substanţe stimulatorii în cantităţi infime care au scăpat pînă acum controlului cercetătorilor şi al căror rol în declanşarea proceselor de diviziune este hotărîtor.

Studii de citogenetică și de biochimie moleculară ar putea oferi omenirii cheia pentru obținerea unei productivități uriașe la unele alge care în natură intră într-un astfel de ritm înalt de diviziune, întîmplător și sporadic.

Produșii primari ai diferitelor grupe de alge prezintă o importanță mai scăzută decît cea a proteinelor care se formează secundar în celula algală. Compoziția proteică a algelor (tabel 2) interesează deopotrivă lanțurile trofice din adîncurile mării, cît și direct, pe om, care poate găsi aici o sursă principală de proteine.

Tabelul 2.

Conținutul în proteine la unele alge

Alga	Proteine la %
Anabaena sp.	51,5
Dunaliella parva	57
Chlorella salina	52
Chlamydomonas sp.	49
Diatomee (predominanța *Amphora*)	22,1
Peridinee	19,3
Lyngbia contorta	31,4

Din analiza tabelului 3 se observă că majoritatea amino-acizilor considerați vitali pentru organismul uman se găsesc în aceste proteine.

Perspectivele folosirii în alimentație, pe scară mare, a produșilor primari din ape și în primul rînd al proteinelor algale, par din acest punct de vedere, foarte bune.

Semnalăm că în afară de C fixat în substanța organică sintetizată în interiorul celulei, producția primară a apelor contează, deși

Tabelul 3.

Aminoacizi din proteinele unor alge

(datele sînt exprimate în grame N din amino-acizi/100 g N proteic)

Amino-acidul	*Chlorella vulgaris*	*Anabaena cylindrica*	*Navicula pelliculosa*	*Tribonema aequale*
Alanină	7,7	6,0	6,5	8,4
Arginina	15,8	11,7	9,2	15,9
Acid aspartic	6,4	6,9	6,4	5,1
Cistină	0,2	—	—	—
Acid glutamic	7,8	5,6	4,9	4,6
Histidină	3,3	2,5	2,8	3,7
Izoleucina	3,5	3,9	3,5	4,1
Leucina	6,1	6,2	7,2	6,4
Lisina	10,2	6,6	8,3	9,0
Metionina	1,4	1,2	1,2	1,4
Fenilalanina	2,8	2,9	3,4	2,8
Prolina	5,8	5,0	6,2	6,1
Serina	3,3	2,4	4,2	2,4
Treonina	2,9	5,7	4,2	4,0
Triptofan	2,1	1,0	1,1	1,8
Tirosină	2,8	1,6	1,9	3,0
Valină	5,5	7,0	7,5	7,5

într-o măsură mult mai mică, și pe produșii extracelulari ai fitoplanctonului. Pînă foarte de curînd se considera că numai ciupercile și bacteriile pot elimina în mediu substanțe organice. Cercetări recente au

arătat că prin exosmoză sau prin lizare celulară și algele liberează astfel de substanțe în mediu.

Braarud și FØyn cred că la speciile marine de *Chlamydomonas* produșii aceștia ar reprezenta 30% din materia organică sintetizată. Allen apreciază la formele de apă dulce a lui *Chlamydomonas* o exosmoză de 10—40%, iar Fogg, în experiențe cu *Anabaena cylindrica* demonstrează că 5—60% din N fixat este eliminat prin exosmoză.

În general natura produșilor extracelulari formați de alge este destul de diversă : acizi, amino-acizi și peptone, carbohidraze, vitamine și substanțe de creștere, autoinhibatori și antibiotice, toxine și enzime. Rolul lor este deosebit de important și multilateral. Prin substanțele eliminate în mediu unele alge reușesc să înlăture alte organisme. Pe această cale *Chlamydomonas reinhardii* inhibă pe *Haematococcus pluvialis*, asociații de *Chlorella* și *Thalassiosira nana* înlătură bacteriile. *Phaeocystis pouchetti* produce puternice antibiotice, iar toate aceste antagonisme sînt capabile să determine schimbări profunde în ecosistemele fitoplanctonului.

Ele pot fi de asemenea utilizate ca nutrimente în lanțul trofic, exceptînd bineînțeles toxinele, dintre care amintim pe cele produse de *Gymnodinium* (extrem de vătămătoare pentru sistemul nervos al unor moluște) și cele ale crizofitei *Prymnesium parvum*, care provoacă moartea multor pești.

Pentru aprecierea valorii producției primare trebuie luată în considerare puterea calorică a fitoplanctonului. În medie diatomeele au 135—362 calorii la 100 g substanță uscată, cocolitoforidele 197, peridineele 329, volvocalele, criptomonadinele și flagelatele 335—364, iar cianoficeele peste 400 calorii. Cum aceste grupe se găsesc în amestec în fitoplancton, valoarea calorică a acestuia — care variază în limitele amintite mai sus — se situează în jurul a 240 calorii la 100 g substanță uscată.

Fitoplanctonul cuprinde de asemenea, o serie întreagă de bacterii a căror producție este considerată, în principiu, ca făcînd parte din productivitatea secundară a apelor, deoarece aceste microorganisme își iau — în majoritate — energia din materia organică. Totuși acțiunea lor în sedimente dă și o productivitate primară. În același timp trebuie remarcat faptul că în apele naturale bacteriile sînt mai eficace și limitează drastic heterofilia la algele care, în competiția strînsă pe care o provoacă bacteriile, sînt îndreptate către autotrofism.

2. Aportul microfitobentosului la producția primară

Ca și formele planctonice, microflora bentală intră în circuitul trofic fiind un producător și, în același timp, un donator de substanță organică.

Compus în majoritate din diatomee epifite, dar și din bacterii chemeosintetizante, microfitobentosul cuprinde numeroase specii, care prin diferite mecanisme ajung adesea în pelagial, justificîndu-și astfel

denumirea de forme bento-planctonice. Numărul microfitelor bentale este destul de mare și ajunge uneori la 100.000 de celule/cm²; cele mai des întîlnite sînt speciile genurilor: *Navicula, Amphora, Pleurosigma, Cocconeis, Coscinodiscus* și *Melosira*. Aportul lor în formarea substanței organice este însă fără importanță majoră.

3. Productivitatea macrofitelor acvatice

În general asociațiile plantelor acvatice sînt, în condiții similare, mai productive pe unitatea de suprafață decît comunitățile din fitoplancton. Numai în locurile mai adînci de 10 m, în care macrofitele depind de transparența apei, producția lor va fi mai mică decît a fitoplanctonului.

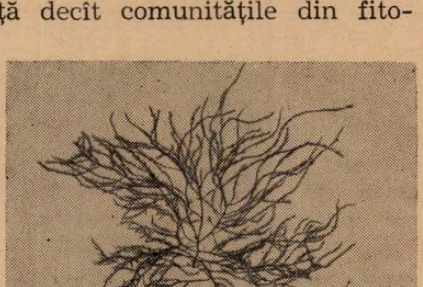
Dacă media biomasei fitoplanctonului are adesea o greutate uscată medie de 10—100 g/m², biomasa macrofitelor este cuprinsă între 0,1 și 100 kg/m². Comparativ, fitoplanctonul care produce între 2—5 t substanță uscată la hectar dă o producție de 10 ori mai mică decît macrofitele submerse și de 10—13 ori mai mică decît macrofitele emergente.

Algele, a căror importanță economică este în continuă creștere produc enorme cantități de substanțe organice. În tabelul 4 reproducem cantitățile și întrebuințările cîtorva din algele care se folosesc în Japonia și America de Nord.

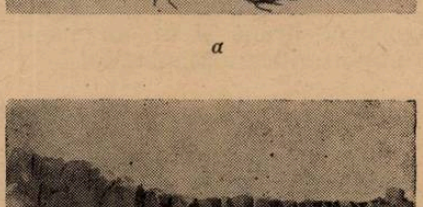
În ciuda cifrelor impresionante pe care le-am citat trebuie spus că macrofitele folositoare nu sînt nici pe departe majoritare. De aceea nu este indiferent dacă producția primară este predominant asigurată de macrofite sau microfite. Chiar dacă prima este mai mare, utilizarea ei în verigile intermediare ale ciclurilor trofice este minimă și deci producția finală va fi scăzută.

Macrofitele acvatice nu se rezumă de fel la grupul algelor pluricelulare; ele cuprind, de asemenea, și plante superioare, mai cu seamă în apele lacurilor și iazurilor.

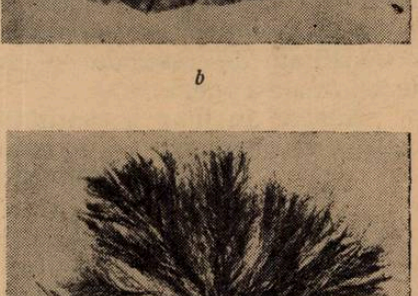
Aceste plante servesc rareori, prin producția lor, continuității lan-



a



b



c

Fig. 2. Macrofite acvatice.
a — *Dasya elegans*; b — *Porphyra leucosticta*; c — *Bryopsis plumosa*.

ţului trofic. Dintre plantele folositoare în hrana peştilor citǎm pe *Glyceria fluitans* (mana apei), *Phalaris arundinacea* (ierbăluţa) şi *Alopecurus pratensis* (coada vulpii). Mai adesea, însă, macrofitele superioare favorizează producţia primară, fie servind ca suport pentru ele-

Tabel 4

Producţia anuală a unor alge macrofite

Alga	Tone/an	Întrebuinţări
Monostroma	9 000	Hrană, îngrăşăminte
Laminaria	142 000	Hrană, industrie
Undaria	50 000	Hrană
Porphyra	78 000	Hrană
Gelidium	14 800	Medicină
Macrocystis	19 000 000	Industrie, îngrăşăminte
Alaria	1 500 000	Industrie, îngrăşăminte

mentele din bioderma vegetală, fie adăpostind locurile de înmulţire a organismelor inferioare ce sînt consumate în hrana peştilor.

În totalitatea lor asociaţiile de macrofite acvatice nu pot fi surse sigure de hrană şi în ciuda enormei lor producţii primare nu depăşesc în importanţă fitoplanctonul.

4. Lanţurile trofice

Lanţul trofic al productivităţii primare începe prin neoformarea substanţei organice din substanţele minerale existente în apă, în procesul de fotosinteză.

Odată formată, substanţa organică — cu precădere cea din fitoplancton — foloseşte ca sursă de hrană zooplanctonului. Relaţiile care există între diferiţi consumatori şi fitoplancton (fig. 3) arată o proporţionalitate descrescîndă cu cît ne apropiem de vîrful piramidei producţiei finale a apelor.

Analiza în timp a cantităţii fitoplanctonului arată că o creştere a acestuia este urmată, la o distanţă de cîteva săptămîni, de o creştere simţitoare a zooplanctonului. Trebuie remarcat că există o preferinţă vizibilă a copepodelor, cladocerelor, rotiferelor şi puietului de peşte faţă de talia organismelor vegetale din fitoplancton. Sînt astfel consumate cu precădere celulele cu dimensiuni mici, cu contur rotunjit şi fără excrescenţe.

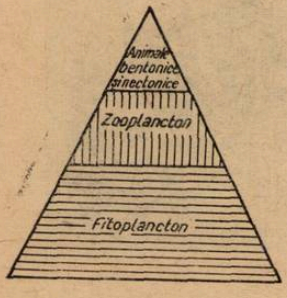


Fig. 3. Diagrama relaţiilor dintre fitoplancton şi consumatori.

Gradul de utilizare a fitoplanctonului de către zooplancton este exprimat prin raportul care există între biomasa acestor două inele ale lanţului trofic. Cel mai adesea acest raport variază între 2 şi 5 ; socotind însă că marea parte a zooplanctonului nu este formată din orga-

nisme care servesc continuării lanțului trofic, acest raport este în realitate mult mai mare variind între 20 și 40.

Zooplanctonul crescut pe baza fitoplanctonului este folosit de animalele bentonice și nectonice care reprezintă bogăția imensă a oceanelor și mărilor. Trebuie amintit însă, că în fapt, lanțul trofic conține

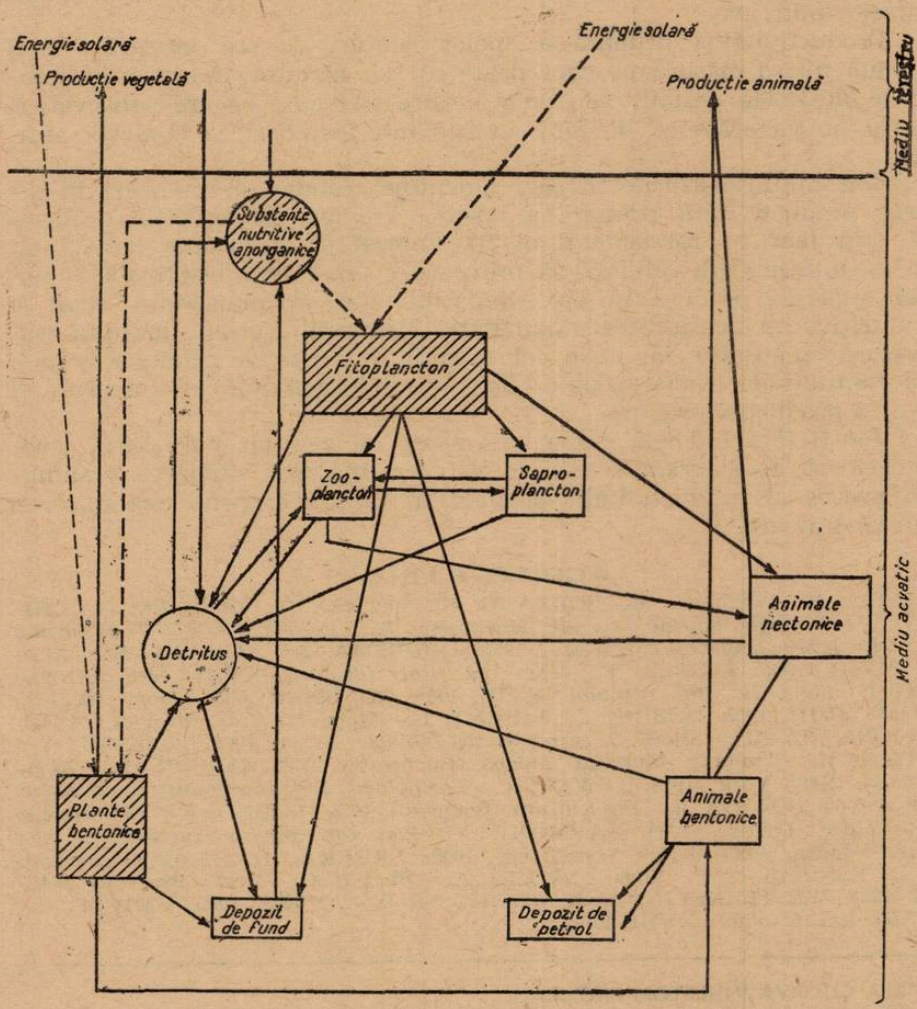


Fig. 4. Ciclul lanțului trofic acvatic și producția sa.

verigi mult mai numeroase, specifice pentru fiecare consumator și în care unul din aceștia poate la rîndu-i servi ca pradă altuia fără ca prin aceasta șirul să fi ajuns la capăt. Există, deci, o înlănțuire multiplă de consumatori care pornind de la producția primară a plantelor acvatice se devorează neproducînd cantități noi de substanță organică, ci transformînd-o încontinuu pe cea primară.

5. Productivitatea primară şi omul

Resursele de hrană sînt suficiente astăzi pentru cele peste trei miliarde de locuitori ai globului. Există însă o permanentă şi din ce în ce mai accentuată presiune demografică a cărei rezolvare va consta în folosirea raţională a tuturor posibilităţilor de extindere şi îmbogăţire a surselor nutritive.

Productivitatea primară a apelor, alături de cea terestră, va fi solicitată într-o măsură pe care poate că n-o bănuim. Dacă astăzi socotim ca fantezistă posibilitatea unor întinse şi fertile ogoare subacvatice, viitorul ne va arăta că de fapt aceasta n-a fost decît o modestă anticipare.

Sînt multe sensurile în care omenirea trebuie să intervină în dirijarea productivităţii primare a apelor. Trebuie găsite acele mijloace care prin mărirea randamentului fotosintezei şi asigurarea unui înalt ritm de multiplicare celulară să provoace o creştere substanţială a materiei organice produsă în ape. Raportul între zooplanctonul total şi cel nutritiv trebuie simţitor îmbunătăţit. Multe din verigile lanţului trofic se cer înlăturate, iar ca o cale sigură şi scurtă de obţinere a unei mari cantităţi de hrană trebuie găsită posibilitatea folosirii integrale şi directe a producţiei primare.

Vor fi fără îndoială etape anevoioase de parcurs, dar există toate premizele să considerăm că ele se vor termina prin dirijarea grandiosului proces al productivităţii primare în natură şi prin reproducerea lui în laboratoare.

BIBLIOGRAFIE

BĂCESCU, M., GOMOIU, M., BODEANU, N., PETRAN, A., MÜLLER, G., CHIRILĂ, V. : *Ecologie marină*, vol. II, Bucureşti, 1967. DAVIES, CH. : *The marine and fresh-water plankton*. Michigan, 1955. DUURSMA, E. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, XVIII, 1965. ELSTER, I. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, XVIII, 1965. FINDENEGG, I. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, XVIII, 1965. GOLDMAN, CH. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, XVIII, 1965. HOBBIE, J., WRIGHT, R. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, XVIII, 1965. IONESCU, AL. : *Studii şi cercetări de biologie*, nr. 1, 1968. IONESCU, AL., SKOLKA, H. : *Travaux Museum Antipa*. Bucureşti, 1968. JAKSON, D. : *Algae and man*. New York, 1964. LEWIN, R. : *Physiology and biochemistry of algae*. Londra, 1962. POJOGA, I. : *Piscicultura*. Bucureşti, 1959. ROUND, F. : *The biology of the algae*. Londra, 1965. RAYMONT, J. : *Plankton and productivity in the oceans*. Londra, Oxford-New-York-Paris, 1963. SKOLKA, H. : *Ecologie marină*, vol. II, Bucureşti, 1967. VODEANIŢKII, A. : *Bul. Inst. Cercet. Piscicole*, XVI, nr. 4, 1957. WESTLAKE, F. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, XVIII, 1965. WETZEL, R. : *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, XVIII, 1965.

IZOLAREA CÎTORVA INHIBITORI NATURALI DE CREŞTERE A PLANTELOR

Prin folosirea metodei cromatografice şi a altor metode clasice s-a reuşit izolarea din frunzele plantelor de varză, porumb, mazăre şi salcie a unor substanţe inhibitoare de creştere. S-a constatat că substanţele inhibitoare găsite sînt tot compuşi fenolici. Prin testare s-a constatat că substanţele izolate opresc creşterea coleoptilelor de grîu şi reduc creşterea secţiunilor de tulpină provenite de la plantele donor.

Substanţa izolată din varză n-a fost precis determinată. La mazăre a fost identificată quercetin — glucosil-p-ioumarate, iar la porumb acidul cumaric.

(după „Biologia plantarum", nr. 3, 1968)

MARI MIGRAȚII LA PEȘTI ȘI PĂSĂRI

ELENA CHIRIAC, lector, *ALEXANDRINA POPESCU*, asist. univ., București

Dintre fenomenele naturale legate de comportamentul animalelor, migrațiile sînt cele mai spectaculoase și cele mai interesante, atrăgînd atenția oamenilor încă din cele mai vechi timpuri.

Din punct de vedere biologic, migrația este deplasarea pe care o efectuează populația unei specii, sau numai o parte a efectivului ei, într-un anumit stadiu de vîrstă, într-o anumită perioadă a anului și care se repetă cu regularitate prin plecare și revenire, de obicei pe același drum, între două locuri de trai.

Această definiție nu poate cuprinde însă fenomenul migrației în totalitatea sa, fiind foarte complex și cu aspecte foarte variate de la o specie la alta.

Migrația este un fenomen adaptativ care rezolvă contradicția ce apare la un moment dat între organism și mediul înconjurător. Conflictul apare ca rezultat al schimbărilor ciclice pe care le suferă organismul și cele care se succed în natură. Factorii determinanți ai migrației pot fi grupați în factori externi (temperatură, lumină, curenți de aer, hrană etc.) și interni (humorali și hormonali) proprii organismului, care provoacă o anumită stare fiziologică, a cărei remediere necesită o schimbare a condițiilor de viață. Trebuie menționat faptul că numai acțiunea adiționată a acestor factori, de ansamblu și condiționare, determină migrația, care a devenit parte integrantă a necesităților de viață și perpetuare a multor specii.

Migrația afectează multe grupe de animale, iar amplitudinea ei este strîns legată de posibilitatea de deplasare a celor care o efectuează.

Deși migrațiile vertebratelor sînt mai bine cunoscute, astăzi se știe că și animalele inferioare prezintă deplasări periodice interesante.

Crabul tropical (*Geocarcinus* sp.) migrează în perioada reproducerii de pe uscat în mare unde rămîne doar atîta timp cît se reproduce, revenind apoi pe uscat. Fluturele *Danais*, ce trăiește în America de Nord, se deplasează pentru iernat din regiunea Marilor Lacuri pînă în Mexic. Este bine cunoscută și migrația lăcustelor cu efecte dezastruoase pentru agricultură. Există de asemenea și unele specii de furnici care fac călătorii lungi, distrugînd totul în drumul lor, pentru a pieri apoi ca și lăcustele. Probabil că în aceste cazuri, migrația are rolul să restabilească echilibrul biologic al acestor populații, periclitat de o înmulțire intensă favorizată de anumite condiții speciale.

Chiar și scoicile de baltă, care ar părea că stau nemișcate pe fundul apei, efectuează deplasări periodice : toamna pentru reproducere, primăvara în căutarea unei hrane mai abundente.

Migrații de mare anvergură le întîlnim însă la vertebrate și anume la pești, păsări și mamifere.

Migrația peștilor

Minunat adaptați la mediul acvatic, peștii se deplasează în apă în vederea satisfacerii nevoilor lor vitale. Unii, întreprind călătorii periodice, mai mult sau mai puțin lungi în căutarea hranei sau a locurilor bune pentru reproducere, ori pentru iernat. Sînt cazuri cînd că-

lătoriile peștilor se realizează cu sacrificiul unor indivizi izolați sau chiar al unor generații întregi, dar urmașii acestora, care au supraviețuit peregrinărilor vor asigura perpetuarea speciei.

Cunoașterea migrației peștilor a fost determinată de necesitatea dezvoltării pescuitului, iar dacă astăzi căile de migrații sînt cunoscute în linii mari, multe alte aspecte ale migrațiilor au rămas încă nelămurite.

În general marea majoritate a speciilor de pești execută deplasări scurte, fără caracter de periodicitate. Dar sînt și specii de pești, dulcicole sau marine (mai ales cele pelagice) care pe drept cuvînt sînt denumite migratoare, pentru că execută deplasări lungi cu caracter periodic, legate de ciclul lor vital și de modificările ciclice ale condițiilor de mediu (modificările sezoniere ale temperaturii, creșterea periodică a nivelului și debitului apelor dulci urmată de scăderea lor etc.). Migrațiile fiind în dependență directă de climă, se înțelege că peștii tipici migratori se întîlnesc în zonele temperate și reci, unde condițiile se modifică cel mai mult în decursul unui an.

În privința cauzelor migrațiilor s-au emis mai multe iopteze. Una dintre acestea indică drept cauză, instinctul migrator al organismului, condiționat de existența periodică a unei stări fiziologice care permite elaborarea substanțelor stimulatoare (hormoni), ce creează o sensibilitate neurovegetativă. Schimbările de mediu survenite în timp, ar putea fi cauza tulburărilor fiziologice care se produc în organism și fac ca animalele să nu-și mai găsească echilibrul lor biochimic intern, astfel că noile condiții mediale instalate să ceară (în lipsa altor adaptări) deplasarea din locurile de origină spre locuri în care găsesc condiții favorabile. Cercetările recente au venit în sprijinul teoriei fiziologice a migrațiilor, arătînd că variațiile ciclului funcțional al glandelor cu secreție internă — cum ar fi cel hipofizo-tiroidian și cel al suprarenalelor —, precum și activitatea neuroendrocrină sînt mult mai intense la peștii migratori decît la cei sedentari.

După felul și caracteristica lor s-au făcut diferite clasificări ale migrațiilor : active și pasive, orizontale și verticale, anadrome și catadrome, holobiotice sau amphibiotice etc. Or care ar fi felul și caracteristica migrațiilor, ele au un anumit rol în viața peștilor, putînd fi migrații de reproducere, hrănire sau de iernat.

Cele mai importante, mai spectaculoase și mai epuizante sînt *migrațiile de reproducere.* Anghilele de exemplu, efectuează o singură dată în viața lor o astfel de migrație, după care adulții mor. Cînd ating maturitatea sexuală (masculii între 8 și 14 ani, iar femelele de la 10 la 18 ani) anghilele europene *(Anguilla anguilla)* îmbracă „haina nupțială" cu flancurile argintii și coboară pe fluvii în mare, unde are de fapt loc maturarea deplină a gonadelor. În căutarea unor ape mai calde și mai sărate pentru depunerea pontei, anghilele ajung în mijlocul Oceanului Atlantic, în Marea Sargasselor, între Insulele Bermude și Antile. După o lungă călătorie — de 6.000—8.000 km — care ține 3 pînă la 6 luni, adulții se reproduc aici, la o adîncime de 400—1 000 m și la o temperatură de 13°C. După depunerea icrelor ei mor. Din ouă, pe măsură ce ele se ridică la suprafață, ies larvele mici, cu aspect de frunze transparente, numite leptocefali. Aceștia duc o viață pelagică și sînt antrenați de curentul Golfstrom, care îi poartă pasiv spre nord-

est (timp de 2—3 ani) pînă pe coastele Europei. Ajunși în apele litorale, leptocefalii, care antig mărimea de 7—8 cm, se metamorfozează, devenind civele, care se aseamănă cu adulții, dar au talia mai mică. O parte din civele pătrund în apele dulci, în sensul fluviilor și devin femele, o altă parte rămîne în apele litorale și aceștia sînt masculii. Cît durează perioada de creștere rămîn aici și se hrănesc, atingînd greutatea de 6—7 kg. Cînd ating maturitatea sexuală, trec iarăși în mare și pornesc în aceiași călătorie lungă și epuizantă ca și părinții lor pentru a asigura perpetuarea speciei.

Migrațiile anghilelor, ca și ciclul lor vital au fost urmărite de savantul danez Johanes Schmidt în perioada anilor 1904—1920.

Destul de recent a apărut o nouă ipoteză a cercetătorilor englezi, care susțin că anghilele europene mor în Oc. Atlantic, fără a mai ajunge în M. Saragasselor pentru reproducere ; iar leptocefalii care ajung pe coastele europene aparțin speciei nord-americane *Anguilla rostrata,* care se reproduce în locul amintit.

O călătorie aproape tot atît de lungă, dar cu un sfîrșit mai puțin dramatic este făcută în sens invers, de somoni. Somonul *(Salmo salar)* se reproduce în marile fluvii din nordul și vestul Europei, iar puii coboară în Oc. Atlantic, unde rămîn pînă la maturitate. În acest timp, somonii cresc rapid datorită în special mobilității lor care le permite să captureze ușor o hrană bogată și variată, alcătuită mai ales din puietul altor specii de pești, crustacei etc. Cînd au atins maturitatea sexuală (2—4 ani) somonii pătrund în fluviile mari, înaintînd spre locurile de reproducere, înfruntînd obstacolele pe care le întîlnesc în drum și suferind importante modificări fiziologice. Cel mai mult sînt afectați masculii, care îmbracă așa-zisa „haină de nuntă" colorată și care suferă și alte modificări ce le dau un aspect monstruos : capul se comprimă și se înalță, iar maxilarele se măresc considerabil, se curbează și iau aspectul unui cioc de papagal. Dinții devin proeminenți și puternici, iar înapoia capului, spatele se gheboșează. În timpul călătoriei lor în fluvii, somonii sînt nevoiți să înfrunte curentul apei și să sară peste diverse obstacole întîlnite, îndoindu-și corpul ca un arc și făcînd salturi ce ating uneori înălțimea de 1 m. Dacă nu reușesc să treacă de prima dată peste obstacol, cad în apă izbindu-se de stîncă și amețiți se întorc să-și refacă forțele în bulboanele din apropiere. Se înțelege că în urma unei astfel de călătorii, care poate dura pînă la un an, somonii ajung epuizați la locurile de reproducere. După depunerea icrelor, din cauza postului prelungit din timpul călătoriei, a eforturilor depuse pentru trecerea obstacolelor și în actul reproducerii, mulți somoni mor, dar cei mai tineri și mai viguroși se reîntorc în mare, în urma unei călătorii care se face foarte încet și poate dura multe luni de zile.

O comportare asemănătoare au și somonii din Pacificul de Nord *(Onchoryncus gorbuscha, O. keta),* care pătrund pentru reproducere în

fluviile din nord-estul Asiei și în cele din nord-vestul Americii. După depunerea icrelor, însă, întreaga generație de reproductori moare.

Migrații de reproducere efectuează și alte specii de pești, cum ar fi în apele țării noastre, sturionii (Acipenseridae) și scurmbiile de Dunăre (Clupeidae).

Sturionii din Marea Neagră, cînd ating maturitatea sexuală se apropie de zona litorală și apoi după o scurtă perioadă de acomodare, intră și se reproduc în fluvii. Studiile recente, făcute de ichtiologii români, arată că migrația de primăvară aparține sturionilor adulți, a căror gonade s-au maturat în mare. Spre sfîrșitul verii (august, septembrie), migrează în Dunăre, populații mai tinere, imature, ale căror gonade se vor matura în primăvara anului următor. Dintre speciile de sturioni, morunii *(Huso huso)* sînt primii care intră în apa dulce, fiind urmați în ordine de nisetrii *(Acipenser güldenstaedti)* și păstrugile *(A. stellatus)* care urcă dincolo de Porțile de Fier. Reproducătorii se reîntorc în mare după depunerea icrelor, iar puietul rămîne în apa dulce 1—2 ani.

Scrumbia de Dunăre *(Caspialosa pontica)* care este un pește pelagic, atinge maturitatea sexuală la 2—3 ani, după care se apropie de litoralul nordic al Mării Negre. După o perioadă de acomodare în apa salmastră pătrunde în Dunăre — pentru reproducere — parcurgînd 180—1 000 km în cursul primăverii. Adulții se reîntorc în mare odată cu puietul.

Migrații de hrănire efectuează multe specii de pești, dar acestea au o amploare mai mică și nu afectează întotdeauna întregul efectiv al populației.

Scrumbia albastră *(Scomber scombrus)* și pălămida *(Sarda sarda)* se reproduc și iernează în Marea Marmara. Primăvara, prin aprilie, după depunerea pontei, trec prin Bosfor în Marea Neagră unde rămîn tot timpul verii pentru a se hrăni. Toamna prin lunile octombrie-decembrie se reîntorc la locurile de reproducere.

Chefalii (Mugilidae) sînt peștii eurihalini (suportă variațiile de salinitate) și stenotermi (sensibili la variațiile de temperatură). Ei trăiesc și se reproduc în Marea Neagră. Cînd apa se încălzește mai bine la țărm decît în larg, chefalii se apropie de litoral și pătrund în complexul de lacuri Razelm cu ape salmastre și dulci. Spre toamnă cînd apa se răcește se reîntorc în mare, în părțile cu apă mai caldă, coastele sudice ale Bulgariei, Crimeii și Caucazului.

Migrații de iernare execută peștii care se retrag spre larg și spre adînc, în locuri bine adăpostite de frigul iernii și îngheț.

Pe lîngă aceste aspecte biologice deosebit de interesante din punct de vedere științific, cunoașterea acestor migrații prezintă și o importanță practică, legată de problema pescuitului. Este știut că în timpul migrațiilor, peștii se adună în bancuri mari, aglomerîndu-se în locurile de reproducere și iernare, și că multe specii nu pot fi pescuite decît în timpul migrației lor.

Cunoașterea migrațiilor ca și identificarea cîrdurilor de pești s-a făcut în timp cu metode variate, ce s-au perfecționat continuu, trecîndu-se de la simpla marcare a peștilor, la folosirea aparatelor ultrasonice, radar, televiziune care au permis vaselor de pescuit să cunoască poziția și dimensiunile cîrdului de pești, componența sa, ca și adîncimea la care se găsește.

Migrațiile păsărilor

Cunoscute de multă vreme, migrațiile păsărilor au furnizat subiecte pentru numeroase povești și legende, cauzate de aspectul lor oarecum misterios. În realitate însă, migrațiile păsărilor nu au nimic tainic, ci reprezintă doar procese mai complexe decît cele de la pești. Astfel, observațiile recente au arătat că migrații sezoniere, regulate, nu efectuează numai păsările ce cuibăresc în regiuni nordice și care se duc să ierneze în regiuni mai sudice, mai calde, ci și numeroase specii exotice, care se deplasează în limitele zonei intertropicale. Alte observații, care de asemenea dovedesc marea complexitate a problemei, arată că la păsări, migrația nu constituie un caracter de specie deoarece în numeroase cazuri, nu afectează întreaga populație specifică, existentă. Așa se face că în cadrul unei specii se întîlnesc rase, sau subspecii migratoare, alături de altele sedentare (*Coturnix coturnix, Asio flameus* etc.).

Amplitudinea migrațiilor variază considerabil după specia care le efectuează și de cele mai multe ori stă în legătură strînsă și directă cu puterea de zbor a acesteia. Orientarea geografică a păsărilor migratoare variază de asemenea foarte mult. În cursul migrațiilor toate păsările utilizează, în orientarea lor, factorii atmosferici și în special direcția vînturilor, dar în final ele urmează căi diferite care le conduc în anumite regiuni pentru iernare, după specie. Astfel sînt bine cunoscute marile căi de migrație care se întind în lungul coastelor continentale, a marilor fluvii, orientate în sensul meridianelor etc. și care sînt cele mai frecvente. Este tot mai bine cunoscut faptul că numeroase specii se abat de la aceste drumuri, zburînd pe alte itinerarii, aproape în direcția paralelelor : *Lanius isabellinus, Merops persicus,* care cuibăresc în Asia centrală, iernează în Africa ecuatorială, iar *Muscicapa parva* care cuibărește în estul Europei execută o diagonală NV—SE, deoarece merge să ierneze în India.

În timpul migrațiilor păsările (chiar și cele mai puternice zburătoare) depun un efort considerabil și susținut. Durata și orarul zborului sînt fără îndoială subordonate metabolismului specific și posibilităților fiziologice ale păsărilor respective. Unele specii se deplasează în zbor susținut indiferent că este zi sau noapte (Gruiformes, Anseriformes etc.), în timp ce altele preferă să zboare numai ziua sau numai noaptea. Păsările mici din ordinul Passeriformes zboară în general

noaptea, iar în timpul zilei își caută hrana necesară pentru refacerea forțelor.

Etapele și înălțimea de zbor depind de aptitudinile speciei pentru zbor și nu sînt strîns legate de distanța parcursă.

Astfel, s-a constatat că păsărelele zboară la 100—1 000 m înălțime, porumbeii la 800—2 400 m, iar cocorii la 700—2 100 m.

Viteza de migrație urmărită direct cu mijloacele de locomoție cele mai rapide (automobil, tren, avion), a putut fi stabilită precis pentru multe specii de păsări migratoare : gîștele zboară cu 65—90 km/oră, șoimii cu 65—80 km/oră, rîndunelele și lăstunii cu 100—120 km/oră etc. Unele păsări pot avea o viteză mult mai mare decît cea obișnuită lor, dar numai pentru un timp foarte scurt. Viteza cea mai mare o atinge șoimul călător cînd se repede asupra prăzii atingînd 70 m/sec, adică 250 km/oră. Viteza zborului în sine nu contează însă în migrație, deoarece mai importantă în această ocazie este capacitatea zilnică de zbor : unele specii parcurg 150—200 km/zi, în timp ce altele parcurg doar distanțe sub 100 km/zi.

În cadrul speciei, se observă adesea o eșalonare pe vîrste a indivizilor sau chiar pe sexe. Astfel, sitarii tineri pleacă mai devreme decît cei maturi și revin în urma acestora. La pelicani însă, tineretul după prima călătorie de migrație rămîne pe loc și nu mai revine pînă la maturitatea sexuală. La cele mai multe păsări cîntătoare, primăvara sosește mai întîi masculul, care își cucerește terenul de cuibărit și abia apoi vine femela care își găsește partenerul după cîntec.

Instinctul social sau gregarismul, pe care îl au cele mai multe păsări, se manifestă cu intensitate în timpul migrațiilor și face ca păsările să zboare în stol numeros. În timp ce majoritatea păsărelelor zboară deobicei în aglomerări strînse și dezordonate, alcătuite din indivizi aparținînd la specii diferite, rîndunelele zboară în grupuri omogene, fără să se amestece cu alte specii. Păsările mari (Anseriformes, Gruiformes, Ciconiiformes etc.) alcătuiesc în zbor formații cu aspect de V întors ceea ce se pare că jenează mai puțin avansarea fiecărui individ, participant la zbor. La unele păsări care duc o viață izolată (Cuculidae, Caprimulgidae etc.) nu se observă instinctul gregar, dar aceste păsări execută deplasări mai puțin lungi și de aceea trec și neobservate.

Direcția pasajului este determinată în general de existența punctelor de trecere favorabile și a locurilor de popas, care permit păsărilor migratoare un repaos de cîteva zile, fără pericol de concurență la hrană.

Pentru studierea sistematică a migrațiilor s-au înființat stațiuni ornitologice speciale ca : Helgoland în Marea Nordului, Rossiten la M. Baltică, Vigborg în Danemarca etc., unde se face inelarea păsărilor prinse și apoi lăsarea lor în libertate pentru a-și continua zborul. Dacă este prinsă o pasăre inelată, se comunică imediat stațiunii care a făcut

inelarea și care este indicată pe inel, toate datele referitoare la pasărea prinsă. Metoda inelărilor a permis să se cunoască principalele căi de migrații, care pot fi împărțite în două categorii: transoceanice și continentale.

Migrațiile transoceanice, care afectează numai un număr restrîns de specii foarte bune zburătoare, se fac pe deasupra marilor întinderi de apă (Oc. Atlantic, Oc. Pacific), din emisfera nordică în cea sudică sau invers. Exemplul clasic pentru astfel de migrații ni-l oferă rîndunica de mare arctică *(Sterna paradisea)*, care cuibărește în zona boreală a Atlanticului și iernează în cea australă a acestui ocean. Migrații tot atît de lungi execută *Numenius tahitiensis* și *Pluvialis dominica*, ambele cuibărind în Alasca și iernînd în insulele Oceaniei, după ce au traversat Pacificul fără escală. Pufinii din Atlanticul și Pacificul de Sud iernează în emisfera arctică a acestor oceane, zburînd în circuit, nu pe același drum drept *(Puffinus gravis și P. griseus)*. Această rută este determinată de găsirea hranei și de sensul curenților de apă. De exemplu *Puffinus gravis* merge spre nord de-a lungul coastei de est a Americii de Nord și revine în emisfera Sudică, ocolind de-a lungul litoralului apusean al Europei și al Africii, răcorit în partea sudică de curentul rece „Benguella". *Puffinus griseus* revine în partea sudică a Pacificului, mergînd în regiunea tropicală de-a lungul litoralului vestic al Americii de Sud, răcorit de curentul rece „Humbold", ce vine din Sud ca și „Benguella". De altfel, în timpul iernii antarctice ambii curenți reprezintă calea principală de migrație a păsărilor sudice, care merg să ierneze în nord.

Păsările lipsite de facultatea de zbor (Spheniciformes) se deplasează înotînd, iar instinctul lor gregar, face această migrație, foarte evidentă. Pinguinii, care duc o viață exclusiv marină, fac migrații mari de la locul lor de cuibărit pînă la locurile cu mari concentrări de pești ce le servesc de hrană. Astfel, pinguinul *Pygoscelis adeliae* își petrece iarna australă, din martie pînă în octombrie, pe gheța plutitoare de la limita apei de larg. În octombrie, această specie poate fi văzută în cîrduri, înotînd sau mergînd și alunecînd pe gheață, îndreptîndu-se spre locurile de cuibărit de pe țărmul antarctic, unde formează marile colonii (pînă la 750 000 de indivizi). La unele specii, ca de exemplu la *P. papua* s-a dezvoltat un pronunțat simț de proprietate a teritoriului lor de cuibărit în cadrul coloniei, ceea ce le face să lovească cu ciocul orice individ străin care ar veni prea aproape. Mai mult, cînd partenerul de cuib se apropie de pasărea care clocește, el trebuie mai întîi „să se legitimeze". În acest scop, are loc o adevărată ceremonie în care ambii parteneri se apleacă unul în fața celuilalt foarte gravi și în același timp sîsîind.

În coloniile de *P. alediae*, după depunerea oului, numărul indivizilor scade la jumătate. Femelele se retrag în larg pentru a se îngrășa după lunga perioadă de post. Masculii însă, trebuie să postească în continuare mai multe zile, pînă cînd se întorc femelele. Apoi, puii

sînt hrăniți de ambii părinți cu schimbul, băgîndu-li-se în cioc hrana regurgitată. Ei cresc repede și după o lună și jumătate ajung destul de mari, încît se pot deplasa singuri în cadrul coloniei, adunîndu-se la un loc și formînd așa numitele „creșe", în care așteaptă adulții aducători de hrană. Puii, înghesuiți unul în altul, se apără astfel mai bine împotriva furtunilor și a frigului, iar cei cîțiva adulți care se află întotdeauna prin apropierea lor, îi alungă pe dușmani. După cinci luni și jumătate puii capătă un penaj de trecere și în decembrie, odată cu spargerea gheții, pornesc în larg pentru a se întoarce din nou în colonie, abia după un an de zile cînd au îmbrăcat penajul adultului.

Pinguinul de stîncă (*Eudyptes cristatus*) care clocește în colonii enorme de peste 100 000 indivizi pe insulele Kerguelen, ajunge iarna pînă pe țărmurile sudice ale Africii.

Migrațiile continentale, spre deosebire de cele transoceanice se fac pe deasupra uscatului. În emisfera nordică, Eurasia este scena celor mai multe și mai intense migrații, deoarece aici trăiesc cele mai multe păsări călătoare, care pleacă din nord-est, spre sud-vest în numeroasele centre de iernat din sudul Asiei și mai ales al Africii. Principalele căi de migrație ale păsărilor din lumea veche sînt :

1. Sibiro-malaiană, urmată de păsările din nord-estul Siberiei, care ajung pînă pe litoralul mării Chinei și arhipelagul Malaez (cîteva specii ajung chiar în Australia).

3. Uralo-caspică-caucaziană, urmată de păsările din Siberia de nord și de nord-est, care iernează în jurul golfului Bengal.

3. Uralo-caspică-caucaziană, urmată de păsările din Siberia de vest și Europa de est, care ajung să ierneze pe valea Nilului și platoul est african. Tot aici iernează și o bună parte din păsările Europei centrale și de sud-est, care coboară pe drumul est-elbic, în lungul Dunării și al afluenților acesteia (Olt, Prut), apoi pe litoralul Mării Negre și de aici peste Bosfor, unde se integrează în calea uralo-caspică-caucaziană și peste Asia Mică pînă în Valea Nilului. Unele păsări, care deviază de la drumul est-elbic, străbat în lung peninsula Balcanică, pe litoralul Mării Adriatice sau peste Bulgaria și Grecia și apoi peste insula Creta se îndreaptă tot spre Valea Nilului.

4. Calea deviată din est-elbică, peste Italia, de-a lungul Mării Adriatice și peste Sicilia, este urmată de păsările ce iernează în Tunisia sau poate Corsica și de acelea care se duc în Iordania.

5. Calea litorală vest-europeană (europeo-senegambiană) este urmată de păsările din nordul și vestul Europei, de-a lungul litoralului Atlantic, peste Țările de Jos, Franța, Portugalia și Spania, pînă la Gibraltar și de aici în Africa de nord-vest.

Migrațiile continentale din lumea nouă sînt de mare amploare (participă mai multe specii), dar scurte. Principalele căi de migrație în America de Nord sînt : 1. calea litorală atlantică pînă în Florida și Antile, Cuba, Guyana ; 2. calea Marilor Lacuri, care sfîrșește în Mexic și America centrală ; 3. calea litorală pacifică, pe care o urmează păsările din Alaska, ajungînd pînă în California și Mexic.

Migrațiile continentale din emisfera sudică, sînt foarte restrînse datorită configurației continentelor și condițiilor de climă. Din această cauză, migrațiile de iernat ale păsărilor australe nici nu prezintă caracterul spectaculos al celor nordice.

Relevăm faptul că și pe cale continentală unele specii de păsări din emisfera nordică (Eurasia și America de Nord), în migrația lor spre Sud trec ecuatorul și ajung departe în emisfera sudică (Africa de Sud și America de Sud). Migrații pe uscat de mare amploare, fac rîndunelele, berzele, prigoriile și becaținele care ajung pînă în Africa de Sud.

În privința originii migrației păsărilor, s-au emis numeroase teorii și ipoteze, cea mai răspîndită fiind cea a originii geografice. În general, se admite că evoluția climei și a biotopilor naturali în cursul perioadelor geologice, a antrenat modificări în elementele esențiale ale vieții speciilor — hrana și reproducerea lor. În special, se acordă un rol hotărîtor glaciațiunii care ar fi declanșat fenomenul migrației la mai multe specii de păsări, silite să-și părăsească locul de obîrșie în căutarea hranei și a condițiilor necesare cuibăritului. Astăzi, la multe specii de păsări, s-a putut stabili experimental că instinctul de migrație nu se declanșează prin condițiile mediului ambiant, ci este determinat de factori interni pe care mediul extern îi poate doar modifica. Astfel de păsări, chiar ținute în captivitate, indiferent dacă au fost capturate ca adulți sau crescute de om, manifestă an de an neliniștea plecării, cu toate că primesc hrană suficientă, iar colivia este ținută într-o cameră încălzită. Ele iau poziție în direcția călătoriei lor, bat din aripi și nu dorm tot timpul cît ar dura migrația.

Mai mult decît impresionante pot fi calificate și migrațiilor unor specii de mamifere, care de asemenea pot fi regulate, ritmice, sezoniere sau deplasări definitive, unice, făcute o singură dată în viață de migratori. În articolul de față însă nu ne-am propus să tratăm și aceste migrații.

BIBLIOGRAFIE

BĂNĂRESCU, P.: *Pisces-Osteichtyes, Fauna R.P.R.*, vol. XIII, Edit. Acad. R.P.R., 1964. BOURLIÈRE, F.: *Physiologie des migrations, Traité de zoologie* sub red P. P. Grassé, tom. XV, Paris, 1950. CĂRĂUȘU, Ș.: *Tratat de ichtiologie.* Edit. Acad. R.P.R., 1959. NICULESCU-DUVĂZ, M.: *Migrația peștilor.* Edit. științifică, Buc., 1959. RUDESCU, L.: *Migrația păsărilor.* Edit. științifică, Buc., 1958. * * *: *Lumea animalelor. După Brehm. Prelucrată după ed. a II-a a lucrării „Viața animalelor" de Brehm de către prof. dr. Rietschel, dr. Hanke, dr. Lotz, dr. Merkel, dr. Moes.* Edit. științifică, București, 1964. ȘMIDT, P. I.: *Migrații rîb. Izd. Akad. Nauk S.S.S.R.*, Moskva, 1947. CĂTUNEANU, I.: *Fenomenul migrației păsărilor. Vînătorul și pescarul sportiv*, an VI, nr. 3, 1954. DROST, J.: *Les migrations des oisseaux.* Payot, Paris, 1956.

FOLOSIREA MODELELOR ÎN BIOLOGIE

Dezvoltarea tehnicii actuale permite adîncirea continuă a cercetărilor biologice. Pentru sesizarea unor fenomene (sisteme) se simte de multe ori nevoia efectuării unor analize cantitative chiar in vivo. Aceste măsurători însă pot fi influențate și de alte fenomene care se petrec în organism. Se mai poate întîmpla, ca în cazul efectuării unor astfel de măsurători, să fie necesară sacrificarea individului experimentat, ceea ce duce la pierderea experimentului. Uneori substanțele care participă se găsesc în cantități infime și în acest caz posibilitățile de măsurare sînt reduse. În sfîrșit, experiențele de acest fel pot să fie foarte costisitoare.

În asemenea cazuri oamenii de știință s-au gîndit să creeze *modele* care să reproducă fenomenul studiat artificial.

În momentul de față modelele create pot fi grupate în trei categorii :

1. *Modele demonstrative* care sînt folosite pentru studierea unui fenomen, ori în prezentarea rezultatelor unor cercetări. Drept exemplificare putem aminti cercetările privind studierea reflexelor condiționate (efectuate de Pavlov cu ajutorul cîinelui), modelele matematice, modelele existente folosite în învățămînt.

2. Există *modele tehnice* cărora nu li se cere să reproducă exact fenomenele, ca cele din natură. În acest sens sînt cunoscute în special modelele folosite în bionică, sisteme care contribuie la dezvoltarea tehnicii, medicinii etc. Aici putem aminti diferitele aparate folosite în medicină pentru înlocuirea unor organisme (plămîni, inimă, picior, aparate auditive ș.a.).

3. *Modelele de cercetare* sînt acelea care contribuie la adîncirea unor cercetări fără a putea de multe ori să reproducă întocmai cantitativ fenomenul cercetat Astfel sînt modelele create pentru studierea funcționării neuronilor, acizilor nucleici etc.

Este indiferent dacă aceste modele sînt formate numai prin calcule matematice sau din elemente mecanice, electronice etc. Important este ca ele să reproducă însușirile elementare din fenomenul studiat.

(după „Biologische Rundschau, nr. 3, 1968)

PROBLEME ALE PREDĂRII TEMEI „BAZELE BIOCHIMICE ALE EREDITĂŢII ŞI CODUL GENETIC" LA CLASA A XII-A

P. BEJENARU, prof., Rădăuţi

Succesele mari cucerite de cercetările genetice, în dezvăluirea mecanismelor intime complexe ale evoluţiei, structurii aparatului unde are loc acest complex de funcţii biochimice, ca şi în stabilirea legilor care guvernează aceaste procese, fac posibilă şi necesară tratarea mai largă a problemelor de genetică în manualele de biologie generală din învăţămîntul liceal şi superior şi în revistele de specialitate, inclusiv „Natura — Seria Biologie".

Predarea problemelor de genetică impune o pregătire temeinică şi continuă a profesorului. Pentru aceste lecţii am folosit lucrări ca : „Genetica în actualitate" de P. Raicu şi S. Bratosin (Edit. ştiinţifică, 1966), „Materia vie" de I. Cotăescu (Edit. ştiinţifică, 1962), „Introducere în genetica moleculară de I. Moraru şi St. Antohi (Edit. medicală, 1966), „Genetica" de P. Raicu (Edit. didactică şi pedagogică, 1967) şi articolele din revistele „Natura — Seria Biologie" din anii 1966, 1967 şi 1968 cu privire la problemele de genetică.

Manualul ne va ajuta la stabilirea „cuantumului de cunoştinţe obligatorii pentru conţinutul lecţiei" [1]. În programa cursurilor de perfecţionare ce se vor organiza odată la 5 ani se impune pentru fiecare cadru didactic cuprinderea mai multor teme de genetică. De asemenea, cred că această problemă trebuie să stea şi în atenţia comisiei metodice din liceu şi din cercurile pedagogice judeţene de specialitate. La baza pregătirii rămîne şi în viitor studiul individual temeinic. Se impune confecţionarea materialului didactic necesar predării geneticii, folosind şi planşe de tipul celor din figurile prezentate în articol.

În predarea factorilor evoluţiei un loc important îl ocupă temele privind darwinismul, legile mendeliene ale segregării, teoria cromozomică a eredităţii emisă de Morgan şi bazele biochimice ale eredităţii şi codul genetic. Aceste teme au un caracter formativ deosebit de puternic în ansamblul temelor de biologie generală, cu atît mai mult că sînt legate de cercetările şi cuceririle moderne ale geneticii.

Pe baza experienţei de pînă acum, a cerinţelor pregătirii absolvenţilor liceului de 12 ani, a importanţei formative a problemelor de genetică încercăm a pune în discuţie unele probleme ale predării temei *„Bazele biochimice ale eredităţii şi codul genetic"*. Această temă ocupă un loc central în înţelegerea mecanismului transmiterii eredităţii şi apoi a altor factori ai evoluţiei lumii vii.

Pentru această temă sînt necesare 4 ore, adică tema să fie cuprinsă în patru lecţii : 1. „Compoziţia şi structura chimică a acizilor nucleici : acidul dezoxiribonucleic (A.D.N.) şi acidul ribonucleic (A.R.N.)" ; 2. „Biosinteza acizilor nucleici şi a proteinelor" ; 3. „Codul şi reglajul genetic" ; 4. „Ereditatea citoplasmatică (necromozomială)".

Problemele privind bazele biochimice ale eredităţii şi codul genetic sînt atît de unite între ele, încît tema ar trebui predată într-o singură lecţie, ceea

[1] Cezara Popovici : *„Cum am predat „Etapa modernă a geneticii. Genetica moleculară". Natura — Seria biologie*, anul XVIII, nr. 5, 1966, pag. 49.

ce însă nu se poate realiza din cauza duratei unei ore de curs (50') și altor norme didactice. De aici și denumirea proprie de sistem de lecții dat temei de mai sus. Materialul bibliografic didactic și auxiliar, metodele de predare, asigurarea continuității la aceste lecții, menținerea raportului corect între esențial și neesențial — toate acestea trebuie să fie subordonate unității lecțiilor despre bazele eredității și mecanismul transmiterii ei.

În prima lecție, în verificarea de 10—12', am readus în discuție legile mendeliene și teoria cromozomică a eredității. Am solicitat definirea eredității. Am subliniat că ereditatea este caracteristică prin două laturi esențiale și contradictorii (continuitatea și discontinuitatea); stabilitatea caracterelor de-a lungul generațiilor sau conservatorismul și variabilitatea.

În continuare am subliniat că în organism există contradicția dintre conservatorism și variabilitate — reflectare a unității dintre organism și mediu de viață în schimbare — care reprezintă mobilul evoluției.

Am definit mendelismul, apoi am explicat cele trei legi mendeliene ale segregării. Am mai reamintit unele probleme privind teoria cromozomică a eredității. Împreună cu elevii am precizat că genele sînt unități funcționale, mutaționale de recombinare genetică localizate într-o anume secvență în lungul cromozomilor.

Lecția cu subiectul „Compoziția și structura chimică a acizilor nucleici", ca lecție de început în cadrul sistemului, are însemnătate deosebită pentru cunoașterea de către elevi a bazei biochimice care face posibilă transmiterea caracterelor și conservarea lor. Descoperirea rolului acizilor nucleici am prezentat-o ca una din marile realizări ale biochimiei din domeniul geneticii.

Am arătat că acizii nucleici au fost descoperiți, după cum arată denumirea lor, în nucleul celulei.

În continuare am făcut cunoscut elevilor că acizii nucleici sînt substanțe chimice macromoleculare, alcătuite din unități mai simple denumite nucleotide. O nucleotidă este alcătuită dintr-o moleculă de acid fosforic, o moleculă de monozaharid (un zahăr) și o bază azotată. Sînt patru baze organice azotate : două baze purinice = adenina (A) și guanina (G) și două baze pirimidinice = timina (T) și citozina (C) sau uracilul (U). Zaharurile care intră în compunerea acizilor nucleici sînt riboza și dezoxiriboza. Radicalul fosforic sau molecula de acid fosforic are trei hidroxili liberi, care pot fi esterificați. După aceea am arătat că unirea unei baze azotate cu un zahăr (riboza sau dezoxiriboza) duce la formarea unei nucleozide, iar prin fosforilarea nucleozidelor se formează nucleotidele, unitățile de bază ale acizilor nucleici. Pentru a înlesni înțelegerea componenței chimice a bazelor azotate și apoi a altor fenomene biochimice am prezentat sub formă de schemă, pe o planșă, bazele purinice și pirimidinice.

În continuare am arătat elevilor că acizii nucleici, după compoziția chimică și după rolul pe care-l au, sînt de două feluri și anume : acidul dezoxiribonucleic (A.D.N.) și acidul ribonucleic (A.R.N.). Am prezentat apoi cele două feluri de acizi nucleici : a) acidul dezoxiribonucleic (A.D.N.) cunoscut la început sub denumirea de acid timonucleic, format dintr-un acid fosforic, *dezoxiriboza* (un zahăr) și patru baze azotate : adenina, guanina, timina și citozina ; b) acidul ribonucleic (A.R.N.) format dintr-un acid fosforic, *riboză* (un zahăr) și patru baze azotate : adenina, guanina, timina și *uracilul* (în locul citozinei).

Împreună cu elevii am fixat o serie de noțiuni cu privire la alcătuirea chimică a nucleotidelor, structura chimică, trecînd apoi la prezentarea modului de legătură a nucleotidelor și a deosebirii dintre A.D.N. și A.R.N.

La explicarea macromoleculei de A.D.N. am folosit o planșă bine executată (în culori), cuprinzînd structura bicatenară dublu-helicoidală a A.D.N. (așa cum au propus-o Watson și Crick). Această reprezentare grafică trebuie să fie clară, să dea imaginea în spațiu și să ofere comparativ date despre organizarea exterioară și chimică a macromoleculei de A.D.N. (fig. 1). Se poate realiza din material plastic un model sau „macheta macromoleculei de A.D.N." [2]).

[2]) P. Raicu : *Genetica*. Edit. didact. și pedag., 1967, pag. 392.

Cele două lanțuri polinucleotidice se leagă între ele întotdeauna printr-o legătură între o bază azotată purinică și una pirimidinică și deci în macromolecula de A.D.N. nu există decît patru tipuri de legături și anume : adenină — timină ; timină — adenină ; guanină — citozină ; citozină — guanină.

Unirea celor două catene polinucleotidice ale A.D.N. se realizează prin legături de hidrogen. Bazele purinice și primidinice sînt structuri plane, așezate

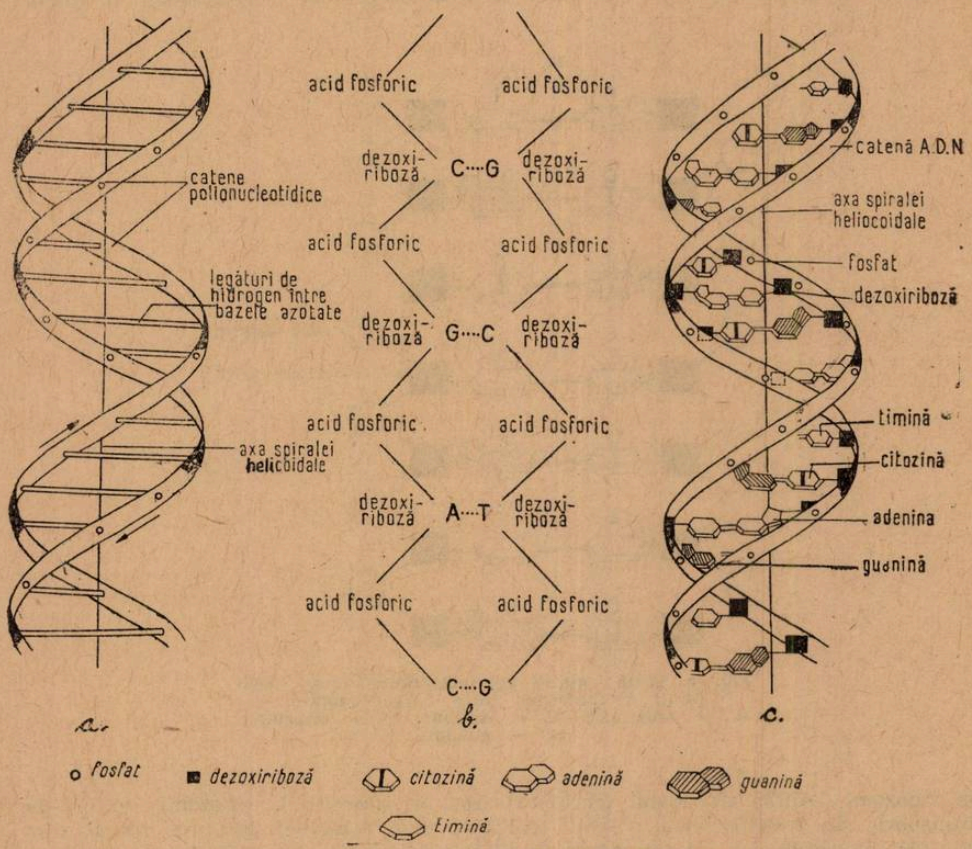


Fig. 1. Macromolecula acidului dezoxiribonucleic.
a) Structura bicatenară dublu helicoidală a A.D.N. (catene polinucleotidice, legăturile de hidrogen între bazele azotate și axa spiralei). b) Schema structurii chimice a A.D.N. c) Configurația spațială a structurii bicatenare dublu helicoidală a A.D.N.

în interiorul spiralei și dispuse perpendicular pe axa principală a spiralei helicoidale.

O asemenea configurație spațială, ca și legăturile prin punțile duble sau triple de hidrogen între bazele azotate am prezentat-o tot cu ajutorul unei planșe (fig. 2).

La această lecție, am explicat de asemenea că cele patru tipuri de legături dintre bazele azotate se pot succeda într-o infinitate de forme în macromolecule de A.D.N. și că tocmai această posibilitate nesfîrșită de variație a macromoleculei dă specificitatea organismelor. Așa dar, cu ajutorul celor patru tipuri de nucleotide se poate forma un număr imens de tipuri de A.D.N., care se deosebesc între ele prin ordinea nucleotidelor (fig. 2). Am mai subliniat că în general,

în celule A.D.N. nu se află în stare liberă, ci este unit cu proteinele formînd un complex denumit nucleoproteide.

Pe baza rolului fiziologic al A.R.N. în transmiterea caracterelor și după poziția sa în celulă, am arătat elevilor că s-au identificat trei tipuri de A.R.N. și anume : A.R.N.-mesager sau informațional (A.R.N.-m sau A.R.N.-i), sintetizat în nucleu de unde migrează în citoplasmă, fiind purtătorul informației ereditare conținute în A.D.N. și pe care o duce la locul de sinteză a proteinelor și anume

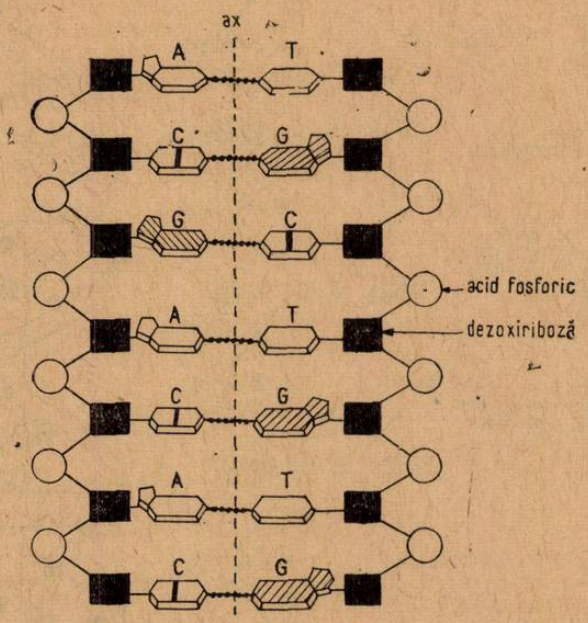


Fig. 2. Două lanțuri polinucleotidice unite prin punți de hidrogen între bazele azotate.
A — adenină ; T — timină ; C — citozină ; G — guanină.

la ribozomi ; A.R.N.-ribozomal (A.R.N.-r) care se găsește în ribozomi ; A.R.N.-de transport, de transfer sau solubil (A.R.N.-t sau A.R.N.-s) alcătuit numai din 80—100 nucleotide, cu rol important în biosinteza proteinelor. A.R.N.-s se combină cu aminoacizii și-i transportă spre locul de sinteză proteică, adică spre ribozomi. Pentru fiecare din cei 20 aminoacizi principali există un anumit A.R.N.-t.

Concomitent cu predarea am întocmit un plan al lecției pe tablă, am desenat sau intuit planșele și am subliniat problemele esențiale ale temei respective. După predare, pe tablă a rămas un plan sau o schemă pe care elevii au reprodus-o în caietele lor.

Planul lecției „Compoziția și structura chimică a acizilor nucleici"

I. Problema fundamentală a geneticii : cercetarea bazei materiale și a mecanismului transmiterii caracterelor.

Baza materială a eredității
- — acidul dezoxiribonucleic (A.D.N.) — în nucleu și cromozomi
- — acidul ribonucleic (A.R.N.) — în citoplasmă, ribozomi și în nucleu

II. Structura chimică a acizilor nucleici; substanțe polimere, macromoleculare
Macromolecula acizilor nucleici: sînt unități structurale denumite nucleotide (patru tipuri de nucleotide care formează catenele polinucleotidice)

Alcătuirea unei nucleotide:
- o bază azotată
  - baze azotate — purinice: adenina-A; guanina-G
  - baze azotate — pirimidinice: citozina-C; timina-T; *uracilul*-U (pt. A.R.N.)
- H_3PO_4 (radical fosforic)
- dezoxiriboza sau *riboza* (ptr. A.R.N.)

III. Înfățișarea scheletului extern:
- A.D.N. — structură bicatenară dublu helicoidală ca „o scară în spirală"; catenele polinucleotidice sînt legate prin punți de hidrogen
- A.R.N. — structură monocatenară, adică o singură catenă polinucleotidică
- Tipuri de A.R.N.
  - A.R.N.-m (mesager)
  - A.R.N.-r (ribozomal)
  - A.R.N.-t (transport)

Pe baza acestui plan, a planșelor și evident a cunoștințelor predate am făcut fixarea folosind următoarele întrebări de sinteză: Care este problema fundamentală a geneticii? Care este baza materială (biochimică) a eredității? Ce structură chimică au acizii nucleici? Din ce sînt alcătuite nucleotidele? Ce înfățișare externă prezintă acizii nucleici? Ce reprezintă pentru genetică descoperirea compoziției și structurii chimice a acizilor nucleici?

La lecția a doua, după verificarea cunoștințelor elevilor (15—20') — fie și printr-o lucrare de control — am trecut la tematica nouă privind sinteza acizilor nucleici și a proteinelor. Această valorificare s-a bazat pe întrebări și probleme care au regrupat materia predată, solicitînd profunzime și noi legături.

Pentru a explica sinteza A.D.N. am revăzut cu elevii procesul obișnuit de diviziune a celulelor somatice, prezentînd și graficul „Ciclul de biosinteză a A.D.N."[3] (fig. 3).

Urmărind cu elevii siteza A.D.N., într-un ciclu de diviziune pe planșă, am precizat că interfaza (incorect denumită fază de repaus) este formată din trei etape care urmează în timp una după alta: G_1, S, G_2. Numai în etapa de mijloc, respectiv stadiul S, are loc dublarea cantității de A.D.N. din celulă. În profază și metafază celula conține o cantitate dublă de A.D.N. După metafază, atunci cînd cro-

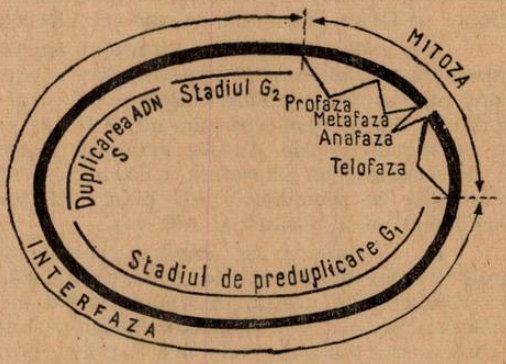


Fig. 3. Ciclul de biosinteză a A.D.N.

[3] I. Moraru, Șt. Antohi: *Introducere în genetica moleculară*, Ed. medicală, 1966, pag. 131.

mozomii se separă și migrează spre cei doi poli ai celulei — în anafază și telofază — cantitatea de A.D.N. se reduce la normal în cele două celule nou formate. O asemenea prezentare a explicat elevilor continuitatea proceselor biochimice din celule, posibilitatea de reînnoire continuă, substratul material al diviziunii și legătura cu mediul de viață.

În mod firesc pentru elevi se pune întrebarea : „Cum se realizează sinteza A.D.N. ?" ; Pe un asemenea fond de interes am explicat mecanismul prin care se asigură sinteza noilor macromolecule de A.D.N. Am arătat elevilor că pentru explicarea acestui mecanism complex și deosebit de interesant s-au elaborat mai multe ipoteze : sinteza A.D.N. după tipul conservator, după tipul semiconservator și prin dispersie. Sinteza A.D.N., care se realizează în general după tipul semiconservator, o explicăm elevilor, folosind o serie de cunoștințe deja însușite de aceștia. În urma sintezei A.D.N., după tipul semiconservator, se formează două macromolecule identice cu macromolecula inițială și pe această cale se transmite fidel informația ereditară la urmași. Un asemenea proces de sinteză a A.D.N. a primit denumirea de replicația A.D.N. Pentru a explica replicația A.D.N. am folosit planșa cu reprezentarea grafică a desfășurării tipului semiconservator sau modelul din fig. 3 „Replicația A.D.N. după tipul semiconservator" [4]).

Pe baza elementelor prezentate în planșă am arătat elevilor că la extremitate sau într-un punct oarecare al macromoleculei are loc ruperea legăturilor de hidrogen între cele două lanțuri polinucleotidice, după care această rupere continuă de-a lungul macromoleculei, ca și desfacerea unui fermuar. Are loc o derulare a lanțurilor polinucleotidice și ca urmare fiecare nucleotidă se rotește într-un plan exterior în jurul radicalilor fosforici. În celulă se află nucleotide diferite care conțin cele patru baze : adenină, guanină, citozină și timină. Pe baza corespondenței între bazele purinice și pirimidinice are loc dedublarea macromoleculei de A.D.N., fiecare macromoleculă fiică fiind alcătuită dintr-un lanț polinucleotidic vechi și unul nou sintetizat (fig. 4).

Au fost efectuate experiențe valoroase pentru cercetarea biosintezei A.R.N.

Am prezentat principalele experiențe și interpretarea lor, inclusiv experiența colectivului format din R. Portocală, I. Samuel, L. Popa, Ana Morfei și O. Popescu de la Institutul de inframicrobiologie din București.

O problemă esențială ce trebuie lămurită cu elevii este legătura metabolică dintre acizii nucleici și proteine, deoarece macromoleculele de A.D.N. sau A.R.N. conțin numai patru tipuri de baze azotate, iar proteinele conțin 20 de tipuri de aminoacizi. În corpul viețuitoarelor s-a identificat existența unui număr foarte mare de proteine diferite, cu structuri, proprietăți și funcții diferite. Proteinele, ca și acizii nucleici, au o mare diversitate deși sînt formate din catene în care se succed diferit un număr de 20 aminoacizi.

Avînd în vedere cunoștințele de chimie pe care le au elevii am prezentat formula generală a aminoacizilor și polimerizarea lor (formarea macromoleculelor liniare de formă elicoidală, spirală sau globulară).

Am explicat apoi că în prezent există date importante cu privire la etapele procesului de biosinteză a proteinelor, dirijat de acizii nucleici. Pe baza desenului convențional (reprezentarea unei celule cu lanțul polinucleotidic al A.D.N., ribozomi și lanțul monocatenar de A.R.N.) am arătat că A.R.N.-s, este sintetizat. în nucleu dirijat de A.D.N., migrează în citoplasmă, purtînd informația ereditară și se plasează pe suprafața ribozomilor. Aici, pe ribozomi, are loc procesul de biosinteză a proteinelor. Pe lîngă A.R.N.-m, care poartă informația ereditară, mai intervine și A.R.N.-r și A.R.N.-t.

În continuare am explicat etapele principale în procesul de transfer al aminoacizilor liberi spre locul de biosinteză a proteinelor : activarea aminoacizilor cu ajutorul adenozintrifosfatului (A.T.P.) ; reacția aminoacizilor activați cu o moleculă de A.R.N.-t, respectiv atașarea aminoacizilor și transportarea lor de către A.R.N.-t la ribozomi unde are loc încorporarea în lanțul proteinei. A.R.N.-t este pus în libertate și ia parte din nou la transferul unei alte molecule de aminoacid la locul de biosinteză a proteinelor.

---

[4]) P. Raicu, Marica Radu: *Genetica moleculară — o nouă ramură a geneticii contemporane. Natura — Seria Biologie*, XVII, nr. 5/1966, pag. 19.

Şi la sfîrşitul acestei lecţii a rămas pe tablă şi în caietele elevilor o schemă generală, sintetică şi utilă muncii independente.

Următoarele lecţii referitoare la codul genetic şi ereditatea citoplasmatică ridică o serie de probleme interesante. Pentru explicare se impun materiale intuitive, adecvate, claritate şi densitate în lecţii şi evitarea problemelor în curs de cercetare, nedefinitivate.

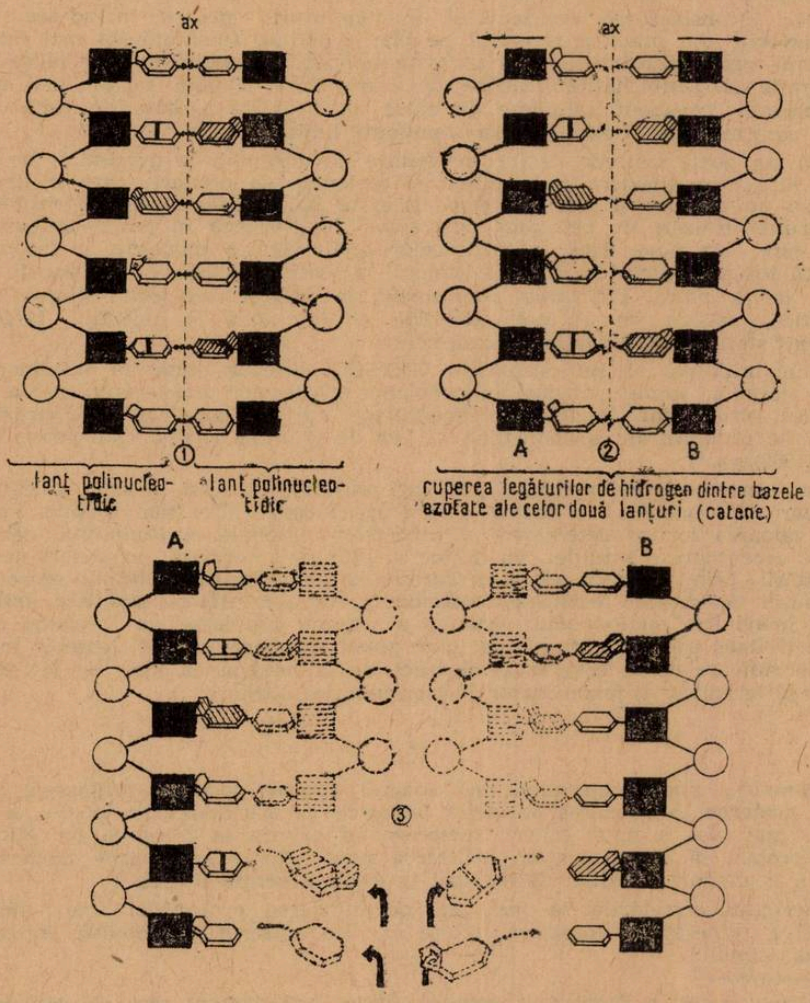


Fig. 4. Replica A.D.N. după tipul semiconservator. 1. Un fragment de macromoleculă de A.D.N. 2. Ruperea legăturilor de hidrogen. 3. Formarea a două macromolecule-fiice.

Acest ciclu de lecţii s-a terminat cu cîteva concluzii care au condus pe elevi la formarea unei priviri generale asupra problemelor de genetică. Pe această cale am pregătit elevii pentru studierea metodelor de modificare a eredităţii organismelor.

Lecţiile de genetică sînt foarte interesante şi de mare valoare în pregătirea generală biologică a elevilor din liceu şi trebuie să le acordăm o deosebită atenţie.

UNELE PROBLEME PRIVIND FOLOSIREA PROIECȚIILOR FIXE ÎN PREDAREA ȘTIINȚELOR BIOLOGICE

GHEORGHE GH. CREP, lector univ., Timișoara

În lumina obiectivelor importante trasate de Congresul al IX-lea al P.C.R., privind îmbunătățirea învățămîntului de toate gradele, se întreprind acțiuni viguroase pentru modernizarea procesului de învățămînt sub toate aspectele : formele de organizare, conținutul, programele, manualele, materialele didactice etc. [1]).

Dar reconsiderarea conținutului învățămîntului, pentru includerea noilor valori izvorîte din practica societății pe plan mondial, amenință tot mai mult cu fenomenul supraîncărcării. Spre a se evita această primejdie, trebuie să se ia în considerație și posibilitățile practice de transmitere a unui volum mai amplu de informații, conștient asimilate de către elevi, într-o unitate de timp determinată, care nu poate fi extinsă peste o anumită limită.

Nu se poate concepe deci o dezvoltare de ansamblu a procesului de învățămînt fără a reconsidera concomitent și metodele de predare, care în decursul secolelor, au evoluat și ele. Cercetînd această succesiune istorică a mijloacelor de instruire utilizate de pedagogi, unii autori le grupează în patru „generații" [2]), dintre care, cea de-a treia, a mijloacelor audio-vizuale moderne, a început să pătrundă tot mai intens în practica școlară, la toate nivelurile procesului de învățămînt, iar a patra, *instruirea programată*, ia naștere sub ochii noștri. Acum cibernetica, mașina de învățat, deschide o eră nouă în didactică, lărgindu-i necontenit sfera de investigație, de cunoaștere.

Din inițiativa și sub auspiciile UNESCO, diferite state au întreprins, în ultimul deceniu, ample cercetări în problema mijloacelor audio-vizuale și a învățămîntului programat. Rezultatele înregistrate au fost publicate sau prezentate la anumite reuniuni ale specialiștilor, ca cea de la Paris (1962), Tananarive-Madagascar (1965) ș.a. [3]).

În prezent tot mai numeroși pedagogi participă la acest „dialog" al eficienței metodelor audio-vizuale, în munca instructiv-educativă. Cei mai sceptici subestimează valoarea lor ca activatoare a proceselor raționale, atribuindu-le cel mult rolul de accentuare a intuiției, un mijloc în plus de informare, un suport material al învățării, prin aceea că ele s-ar adresa cu precădere elementului senzorial și prea puțin operațiilor corticale superioare. Alți cercetători stabilesc însă că sarcina imaginilor audio-vizuale este de a „suscita probleme", a „reclama o mai mare activitate psihologică", că ele „vor putea să joace un rol deosebit în procesul de ridicare de la concret la abstract, de la imagine la idee, de la aspectul exterior al lucrurilor și fenomenelor, la esențialitatea acestora" [4]).

*

Pentru a putea determina mai concret aportul adus de mijloacele audio-vizuale moderne în predarea științelor biologice, pentru stabilirea locului, a limitelor și mai ales a unor criterii metodice cu privire la folosirea lor eficientă, ne-am propus să experimentăm utilizarea unora din aceste forme moderne de instruire, în predarea lecțiilor de biologie, la școala generală și liceu [5]).

Accentul cercetărilor a fost pus pe utilizarea proiecțiilor fixe : diafilme, diapozitive, proiecții de fotografii, schițe etc., cu ajutorul diascopului, épiscopului sau epidiascopului.

---

[1]) Mult interes a suscitat, în această privință, experimentul care s-a desfășurat la cîteva școli din țară, privind aplicarea unei noi programe de învățămînt pentru predarea științelor biologice. Această programă prevede eșalonarea materiei într-o altă succesiune decît cea clasică, pentru evitarea suprapunerilor, repetărilor, a caracterului descriptiv-informațional, cu trecerea ponderii muncii didactice pe latura formativă și cu respectarea logicii științifice în repartizarea diferitelor teme biologice în cadrul disciplinelor și pe ani.

[2]) Wilbur Schramm : *Les nouveaux moyen d'enseignement. Etudes et documents d'éducation*, nr. 48. Unesco, Paris, 1963.

[3]) Stanciu Stoian : *Probleme ale modernizării învățămîntului. Rev. de pedagogie*, nr. 3, 1967.

[4]) I. Cerghit : *Înțelegerea mai profundă a realității, obiectiv principal al folosirii mijloacelor moderne în învățămînt. Rev. de pedagogie*, nr. 9, 1967, p. 36.

[5]) Problema a fost urmărită mai mulți ani la Liceul pedagogic din Arad, iar în an. șc. 1966—1967 și la Liceul teoretic din Ciacova (prof. E. Degel), liceul nr. 3 (prof. O. Poleacu) și Șc. generală nr. 8 (prof. E. Poruțiu) din Timișoara.

Pentru experimentare, s-au ales clase paralele, avînd aproximativ același efectiv de elevi. O lecție oarecare a fost predată, în aceeași zi, la ambele clase, fiind însoțită de proiecții (la clasa experimentală), sau numai prin mijloacele clasice (la cea de control).

În ora următoare, la același interval de timp, s-au dat lucrări de verificare (extemporale), cu aceleași întrebări, la ambele clase, urmărindu-se și interpretîndu-se rezultatele. Alteori, aceeași lecție a fost însoțită de proiecții la ambele clase, dar la una din ele s-a utilizat imaginea în comunicarea noilor cunoștințe, sincron cu predarea, iar la cealaltă, în etapa preliminară sau în fixarea finală. Prin aceasta s-a urmărit a se stabili locul și deci eficacitatea maximă pe care o au proiecțiile fixe în predarea lecțiilor de biologie.

Aprecierea rezultatelor s-a făcut pe căi diferite :

a) *Observarea imediată a elevilor :* interesul manifestat pentru lecție, participarea activă și conștientă, atitudinea, comportarea în timpul orei de curs etc.

b) *Probe de control similare,* pentru clasele experimentale și cele de control. Întrebările adresate urmăreau să constate capacitatea de înțelegere și asimilarea conștientă a problemelor, a noilor noțiuni predate, corelarea lor cu alte cunoștințe însușite anterior etc.

c) *Observarea „îndepărtată" a elevilor,* pentru a cunoaște care este aportul mijloacelor audio-vizuale moderne în activitatea lor ulterioară : cum utilizează ei aceste cunoștințe pentru elucidarea problemelor tangente întîlnite la alte lecții de biologie sau chiar la alte discipline (în acest scop, s-a menținut o legătură cu cadrele didactice de la disciplinele înrudite, pentru informare și control).

Deosebit de semnificative sînt mai ales rezultatele probelor de control, în urma folosirii diafilmului la clasele experimentale. Pentru ilustrare, alegem următorul exemplu concret. La clasele a VI-a „B" și a VI-a „C", de la liceul teoretic din Ciacova, s-a predat lecția „Adaptarea la mediul de viață a mamiferelor carnivore", cu diafilm în comunicare (cl. a VI-a „C", efectiv 28 de elevi) și fără diafilm (cl. a VI-a „B", efectiv 29 de elevi). În ora următoare, s-a dat la ambele clase o lucrare de control similară.

Comparînd rezultatele înregistrate, se constată un procent mult mai ridicat al notelor bune și foarte bune la clasa experimentală (67,9%), față de un procent redus la jumătate al notelor respective, la clasa de control (34,5%). În schimb la această clasă predomină notele mediocre (19 elevi : 65,5%), față de numai 9 elevi la clasa experimentală (32,1%).

Demn de semnalat este însă și faptul că lipsa diafilmului la cl. a VI-a „B" n-a afectat nivelul de pregătire al elevilor excepționali (notați cu nota 10), întrucît asemenea elevi dispun de un potențial intelectual ridicat, putînd face față chiar și unor situații mai dificile, în absența unor materiale documentare auxiliare. Întrucît și în cazul altor experimente întreprinse de noi am obținut rezultate asemănătoare, putem trage concluzia că mijloacele audio-vizuale moderne aduc un real folos mai ales în activitatea elevilor slabi și mediocri, unde accentul trebuie pus pe intuirea materialelor concrete, la nivelul primului sistem de semnalizare, treaptă indispensabilă în procesul de cunoaștere al ridicării de la senzorial la rațional.

★

Experimentarea folosirii proiecțiilor la lecțiile de șt. biologice, ne conduce la precizarea unor date mai concrete cu privire la *rolul, locul, organizarea și metodica utilizării lor* în procesul de învățămînt.

Cu toate că în ultimii ani s-au înregistrat progrese evidente în ce privește gama materialelor didactice clasice necesare predării șt. biologice, totuși conținutul specific al unor lecții le imprimă un caracter mai abstract, greu de ilustrat, de exemplificat, cum sînt : problema originii vieții pe pămînt, a originii și evoluției omului, dezvoltarea filogenetică a unor sisteme și aparate, alcătuirea ființelor microscopice, anumite procese fiziologice care au loc în organismul animal și vegetal etc. În asemenea situații profesorul poate apela la proiecții „statice sau de reculegere" și „dinamice sau de fascinație" [6]), care devin un mijloc excelent

[6]) Robert Lefranc : *Mijloacele audio-vizuale în slujba învățămîntului* (traducere de Dan Răutu). E.D.P., Buc., 1966.

pentru organizarea de observații colective indirecte. În anumite situații, aceste observații indirecte sînt mai eficiente chiar decît observarea directă, tocmai pentru motivul că proiecția poate pătrunde în structura internă a materiei, a fenomenului cercetat, mai ales atunci cînd folosim microproiecțiile, multiplicînd astfel posibilitățile de investigație, de interpretare și cunoaștere.

De reținut este și faptul că organizarea de *observații colective* permite profesorului o mai rațională utilizare a timpului, nemaifiind obligat să circule printre bănci spre a demonstra fugitiv o imagine oarecare și nici elevii nu mai sînt nevoiți să fie aduși la catedră pentru a observa materialele expuse.

Uneori proiecția fixă (diafilmul, diapozitivul, fotografia, schița) are o valoare didactică superioară celei animate. Astfel, în cazul lecțiilor cu subiecte statice (prezentarea unor tipuri morfologice de viețuitoare, a caracterelor de rasă la animale, particularitățile structurale la anumite orgnisme etc.), proiecția fixă este de preferat tocmai prin *individualizarea* fenomenului cercetat și prin *stabilitatea* sa pe ecran, pînă se termină comentarea.

Această stabilitate și individualizare a imaginii mai are și calitatea de a conferi elevilor o atitudine de contemplare și analiză profundă, amănunțită și critică a documentului expus. Pentru anumite lecții, valoarea diapozitivelor depășește pe aceea a diafilmului, mai ales atunci cînd acesta nu este strict axat pe tematica lecției, sau este prea lung și de calitate inferioară. În asemenea situații, și mai ales în cazul lecțiilor de comunicare, diapozitivele au avantajul că pot fi sistematizate într-o anumită succesiune impusă de problematica lecției, fiind prezentate deci sincron cu explicația profesorului, oferindu-i o apreciabilă putere de motivație.

Nu este lipsit de importanță nici faptul că, în timpul proiecției, ecranul fiind luminat puternic, devine pentru elevi un focar de maximă excitație, care le concentrează atenția involuntară.

Prin caracterul lor de noutate față de materialele didactice clasice, proiecțiile înviorează lecția, mobilizează efortul colectivului, stimulează puternic analizatorul vizual (care este și cel mai receptiv) aducînd astfel o serie de elemente favorizante pentru desfășurarea optimă a procesului de predare, mai ales în cazul elevilor care întîmpină anumite dificultăți la învățătură.

Dacă adăugăm la toate acestea și faptul că proiecțiile permit o apreciabilă mărire dimensională a imaginii (lucru foarte important mai ales în cazul cercetării unor structuri microscopice etc.), înțelegem de ce ele facilitează considerabil dirijarea observației de către profesor, stimulînd astfel intens procesele activității nervoase superioare.

Rezultă deci că proiecțiile fixe îndeplinesc nu numai o valoroasă funcție documentar-didactică, ci ele vin să declanșeze procesele de analiză și sinteză corticală, ridicînd astfel, la un nivel superior, eficiența muncii pedagogice.

*

În ce privește locul proiecțiilor fixe în predare, practica demonstrează că ele pot fi utilizate în diferite etape ale lecției în funcție de scopul urmărit, de tipul și conținutul lecției, de nivelul clasei etc. Uneori este indicat să le utilizăm în etapa *verificării cunoștințelor*, la lecțiile mixte, sau la cele de verificare și control. Îmbinate cu alte procedee de verificare (orală, grafică, recunoașteri la microscop etc.), proiecțiile fixe aduc o contribuție valoroasă la dinamizarea clasei, asigurînd o participare activă și conștientă, în funcție de felul cum reușește profesorul să le pună în valoare, de măiestria sa pedagogică.

Deseori la folosim în *etapa pregătitoare*, spre a stimula interesul pentru lecție. Prin aceasta se mai asigură și o rațională utilizare a timpului afectat predării, se elimină timpii morți, dat fiind materialul informativ de care dispun deja elevii. În această ambianță eficiența lecției sporește mult.

O valoare documentară au proiecțiile fixe mai ales *în etapa comunicării.* Acum ele devin un excelent material de lucru, de difuzare a unui volum mai amplu de informații, care să faciliteze stabilirea raporturilor cauzale dintre fenomenele studiate, înțelegerea temeinică și conștientă a unor probleme mai dificile, imprimînd astfel lecției un caracter formativ, superior.

În unele situații este indicat a utiliza proiecțiile atît în etapa pregătitoare (cînd, printr-o proiectare de ansamblu, mai accelerată, urmărim crearea acelui

climat psihologic favorabil unei munci productive), cît și în comunicare, cînd ritmul proiectării devine mult mai lent, spre a permite o comentare detaliată, cu participarea activă a clasei.

Proiecțiile mai pot fi utilizate și *la sfîrșitul lecției*. Acum ele au un caracter de fixare finală, de „rezumat vizual" al lecției predate prin metodele clasice.

Unii pedagogi combină proiectarea din etapa comunicării — care este fragmentată pe unități logice, metodice — cu cea finală, care se prezintă nefragmentat, într-o privire de ansamblu. Prin aceasta se lărgește și mai mult aria de observație a elevilor, iar noțiunile predate se consolidează prin asamblare într-un tot unitar.

Proiecțiile fixe se mai pot utiliza, cu mult randament și la lecțiile de recapitulare și sistematizare, pentru consolidarea și interpretarea cunoștințelor anterioare, printr-o optică mai cuprinzătoare. Elementul de noutate ce-l prezintă în acest caz proiecția fixă, joacă rolul unui catalizator, care stimulează procesele cognitive ale elevilor, interesul, atenția și deci participarea lor activă și conștientă la ora de curs.

În fine, în anumite cazuri, proiecția fixă poate fi utilizată ca un auxiliar al filmului didactic. Astfel, atunci cînd profesorul dorește să analizeze mai detaliat un anumit aspect al problemei (ceea ce nu este posibil în timpul rulării rapide a filmului), poate folosi, în completare, proiecția fixă — diapozitivul, diafilmul — antrenînd acum clasa mai substanțial în comentarea imaginii, realizînd totodată și o valoroasă fixare a noțiunilor predate.

Organizarea muncii în vederea proiectării

În primul rînd se impune o verificare minuțioasă a aparatului de proiecție, o „punere la punct" a becului, pentru a se obține o imagine clară și luminoasă.

De asemenea, nu trebuie neglijată nici organizarea clasei: realizarea unui camuflaj corespunzător (în funcție de tipul aparatului), montarea unei prize suplimentare, în spatele clasei, spre a putea utiliza aparatul în orice condiții, buna ventilație a sălii înainte de proiectare, pregătirea unui ecran de calitate, nu improvizat la întîmplare — amplasat într-o poziție de optimă vizibilitate etc. Ecranul poate fi fix (chiar și o parte din perete dacă este bine văruit), sau mobil: o pînză albă, cu chenar negru întinsă pe un cadru dreptunghiular, sau și mai bine — pe doi suporți paraleli, putîndu-se rula și fiind astfel ușor de manevrat.

Pentru valorificarea proiecțiilor cu maximum de eficiență, ele trebuie să îndeplinească anumite condiții „tehnice", iar profesorul trebuie să se pregătească în mod deosebit pentru aceasta.

Este absolut necesar ca materialul să fie ales cu discernămînt: axat pe conținutul lecției, de bună calitate, cu o bună luminozitate și bine contrastat (cele mai apreciate sînt materialele colorate), să redea cu fidelitate informația științifică mergînd pînă la amănunte, la detalii. Totuși, problema detaliilor trebuie bine chibzuită, spre a nu se face abuz de ele; în caz contrar, devin obositoare, estompează atenția, favorizînd inhibiția, monotonia, dezinteresul.

Textul explicativ să nu fie prea încărcat, ci doar orientativ așa încît profesorul să-l poată comenta și adapta, diferențiat, după nivelul clasei respective. Este indicat ca diafilmul să fie scurt, nedepășind (15—20) de imagini, spre a se putea mobiliza mai ușor atenția voluntară a elevilor, și a se integra organic în lecție, în limita orei de curs.

Este bine dacă profesorul inițiază cîțiva elevi în mînuirea aparatului (ei se oferă cu promptitudine pentru aceasta), rămînîndu-i întreaga libertate de acțiune în timpul proiectării.

Dar eficacitatea proiecțiilor fixe depinde nu numai de aceste „condiții tehnice", *ci mai ales de felul în care profesorul reușește să le pună în valoare, să le dea viață, să le transforme în veritabile pîrghii de instruire și educație*. Pregătirea unei lecții cu o activitate atît de complexă, este mult mai pretențioasă decît lecția predată prin mijloacele clasice. În funcție de conținutul și tipul lecției, profesorul va alege din filmoteca școlii materialul corespunzător și-l va supune unei verificări minuțioase, îl va viziona anticipat. Cu acest prilej el va stabili:

durata necesară proiectării, imaginile de prisos — nesemnificative față de tema predată și de nivelul clasei, va împărți materialul pe unități logice, metodice, va reflecta asupra comentariilor necesare, precum și asupra altor materiale didactice, clasice, naturale sau artificiale, cu care va întregi și ilustra lecția, deoarece, numai printr-o asemenea varietate a stimulenților, putem menține ridicat tonusul atenției, orientînd-o spre fenomenele studiate. Abia după o asemenea edificare și pregătire minuțioasă se poate trece la desfășurarea lecției în fața clasei.

*

Metodica utilizării proiecțiilor fixe, variază după locul ce-l ocupă în cadrul lecției. Cînd le folosim *în etapa verificării,* predomină conversația, demonstrația și expunerea. Se proiectează anumite imagini (dar fără textul respectiv), apoi profesorul numește anumiți elevi să le interpreteze, să facă comentarii, să prezinte detalii, să stabilească corelații, asocieri, să le integreze în problematica lecției, stimulînd astfel clasa la o activitate temeinică, de calitate.

Cînd folosim proiecțiile *în etapa preliminară,* pentru realizarea unui climat favorabil desfășurării lecției noi, rolul diriguitor al profesorului se intensifică, întrucît imaginile proiectate sînt necunoscute elevilor. După ce se stabilește tema și scopul lecției, este necesar să pregătim elevii cu privire la conținutul de ansamblu al diafilmului (diapozitivelor). Tot acum solicităm clasei o atitudine corectă, de muncă serioasă, o concentrare a atenției spre elementele fundamentale ale materialului prezentat, apoi se trece la proiectare. Pe parcurs, profesorul adresează clasei diferite întrebări sau face anumite sublinieri, menite a canaliza atenția elevilor spre elementele esențiale de reținut. Considerăm cu totul greșit procedeul de a proiecta diferitele imagini fără nici un comentariu urmînd ca acesta să aibă loc abia după vizionare. Dacă nu orientăm atenția elevilor în direcția intenționată, este posibil ca ei să nu sesizeze tocmai însușirile esențiale ale obiectului, fenomenului, ci altele, nesemnificative. Spre a evita aceasta, profesorul dispune de două mijloace : cuvîntul sincronizat cu utilizarea indicatorului, prin care dirijează, în mod deliberat percepția elevilor, în direcția necesară. Procedînd în acest fel, elevii se deprind a sesiza diferitele relații dintre fenomenele prezentate, așa încît, după terminarea proiectării și trecerea la predarea propriu-zisă a lecției prin metodele clasice se realizează o însușire conștientă, eficientă.

Trebuie subliniat că proiectarea preliminară trebuie făcută într-un timp scurt, spre a se asigura încadrarea lecției în timp. Dacă însă avem de predat un material mai simplu, se poate renunța la etapa verificării, cîștigîndu-se astfel timp pentru o lecție de comunicare bine realizată.

Metodica folosirii proiecțiilor *în etapa comunicării,* sincron cu predarea, prezintă anumite particularități. Acum profesorul trebuie să intervină mult mai activ în comentarea imaginilor cu elevii, menținînd permanent o stare de intensă activitate de cercetare, de cunoaștere. Proiectarea imaginilor, pe unități logice-metodice, trebuie să fie însoțită (să alterneze) cu utilizarea materialelor clasice, iar ca urmare a discuțiilor purtate, se vor stabili anumite idei principale, sistematizate, pe tablă și în caiete.

Cînd proiecția se utilizează *în etapa finală a lecției,* trebuie să ne rezervăm un timp suficient pentru ca activitatea să se desfășoare metodic. În caz contrar, ritmul va fi prea rapid, fără posibilitatea antrenării clasei spre o analiză serioasă și temeinică a problemelor, o muncă formală, lipsită de eficiență.

Proiectarea finală reclamă dinamizarea clasei pentru o mai bună interpretare, valorificare și fixare a cunoștințelor predate prin metodele clasice. Făcînd uz de măiestria sa pedagogică, profesorul va adresa întrebări care să vizeze puterea de sintetizare și generalizare a elevilor, exploatînd deci tematica proiecțiilor pentru înțelegerea, la un nivel calitativ superior, a conținutului lecției. Rezultă că în această etapă participarea activă a elevilor trebuie să fie cît mai masivă. Chemați în fața ecranului și folosind indicatorul, ei trebuie să demonstreze, sincron, problema expusă. Concomitent profesorul trebuie să urmărească atent și restul clasei, să solicite completări, precizări, știut fiind că numai după felul cum vor reuși elevii să valorifice informațiile aduse de imaginile proiectate, se va putea aprecia calitatea lecției, și deci eficiența metodelor și procedeelor utilizate.

Mai sînt, din păcate, unele cadre didactice (am asistat chiar la asemenea lecții), care prezintă diafilmul, în această etapă pur ilustrativ, sau numesc un

elev să citească textul de sub imagini, clasa fiind neglijată total! În asemenea condiții este iluzoriu să vorbim despre un „aport" al proiecțiilor la sporirea eficienței lecției, la realizarea scopului propus.

Amintim în fine că după terminarea proiecției, mai sînt necesare cîteva minute și pentru stabilirea concluziilor de încheiere. Acum intervenția profesorului este deosebit de prețioasă, spre a valorifica ansamblul informațiilor transmise, a le sistematiza și integra organic în fondul de cunoștințe al elevilor. Dacă este cazul, unele date vor fi notate pe tablă și în caiete, servind elevilor în studiul lor individual.

*

Pînă unde merge aria eficienței proiecțiilor fixe la lecțiile de biologie? Iată o întrebare care ne-a preocupat și pentru a găsi răspunsul s-a organizat următorul experiment: în predarea unor lecții de zoologie și botanică, s-au utilizat — la clasa experimentală — proiecții și materiale ilustrative clasice, iar la clasa paralelă, de control, s-a adus în plus și material natural, viu sau conservat (animale și plante), asigurîndu-se simultan și o intuire directă, cu participarea mai multor analizatori. Evident că în primul caz cunoștințele elevilor au fost mai fragmentate și incomplete. De aci concluzia că, în utilizarea proiecțiilor fixe, trebuie să luăm în considerare și anumite *limite și lipsuri* ce le prezintă, cum sînt:

— avînd un caracter bidimensional, ele nu pot înlocui total celelalte materiale didactice, îndeosebi materialul natural (viu sau conservat), căruia trebuie să-i acordăm prioritate, dacă avem posibilitatea, și dacă conținutul lecției se pretează;

— un important neajuns al proiecțiilor fixe, pentru anumite lecții cum sînt cele de fiziologie, este lipsa lor de viață, de dinamism;

— multe diafilme sînt prea lungi, greu de încadrat în timp;

— tematica unor diafilme nu este strict axată pe problemele cuprinse în manual și în programa școlară;

— dispunem de prea puține titluri de diafilme și diapozitive color;

— unele aparate de proiecție, de tip mai vechi, dau o imagine palidă, ștearsă, care nu stimulează și nu captivează interesul elevilor;

— proiecțiile fixe reclamă obscuritatea clasei, ceea ce comportă materiale opace, plus de cheltuieli și imposibilitatea elevilor de a lua notițe în cursul proiectării. La aceasta se mai adaugă și o oarecare slăbire a disciplinei după stingerea luminii, sau tendința unor elevi de a trece într-o stare de relaxare pasivă, mai ales dacă profesorul nu este bine inițiat în metodica utilizării proiecțiilor sau manifestă mai puțin dinamism în cursul vizionării.

Aceste neajunsuri au dus recent la introducerea unor tipuri noi de aparate de proiecție (la lumina zilei), retroproiectoare.

La Liceul pedagogic din Arad, noi am experimentat un asemenea aparat, de construcție proprie, cu rezultate bune. Se cere doar perfecționarea aparatului, în scopul ca imaginea să fie reglată prin telecomandă și vizibilă la fel de bine și de către elevii de pe părțile laterale ale clasei.

Din practica utilizării proiecțiilor fixe la lecțiile de științe biologice, se pot desprinde următoarele *concluzii*:

1. Prin calitățile lor didactice, prin însușirea de a polariza atenția colectivului spre anumite aspecte esențiale ale problemei studiate, prin aceea că facilitează accentuarea funcției formative a procesului de învățămînt, ele contribuie mult la îmbogățirea arsenalului metodic al pedagogului, la sporirea randamentului muncii sale la catedră și deci la optimizarea procesului de învățămînt.

2. Este de așteptat ca, pentru eliminarea lipsurilor semnalate, Studioul de diafilme „Ion Creangă" să-și sporească mult gama de materiale, axate strict *pe lecții*, chiar pe tipuri de lecții, nu prea lungi, colorate, cu o bună luminozitate și bine contrastate.

3. O grijă deosebită trebuie să manifeste și I.M.D. pentru perfecționarea continuă a aparatelor de proiecție, cu accentul pe retroproiectare, iar ritmul înzestrării școlilor cu ele să fie mult mai viu.

4. Condiția, sine qua non, rămîne însă ca profesorul să fie conștient de valoarea, dar și de limitele acestei metode moderne de instruire, să o aplice cu curaj, dar și cu discernămînt, fără abuz, să o îmbine cu mijloacele clasice de predare, să-i dea viață, în funcție de condițiile concrete în care-și desfășoară activitatea

UNELE METODE ŞI PROCEDEE FOLOSITE ÎN PREDARE LA CLASA A XI-A A CAPITOLULUI „SISTEMUL NERVOS"

ARMAŞ ROMA, prof., Caransebeş

În cele ce urmează voi încerca să prezint cîteva aspecte din experienţa predării obiectului Anatomia şi fiziologia omului la clasa XI-a.

O condiţie pentru asigurarea unei însuşiri temeinice, bazată pe raţionament, a acestei discipline este respectarea principiului legării cunoştinţelor noi de cele anterior însuşite.

În acest scop, începînd cu lecţia introductivă *„Originea, dezvoltarea şi clasificarea sistemului nervos"*, am făcut referiri la foiţele embrionare învăţate la zoologie, arătînd că ectodermul dă naştere sistemului nervos şi organelor de simţ. Descriind în ontogenia umană stadiul embrionar în care sistemul nervos cerebrospinal are formă de tub terminat cu o veziculă l-am omologat cu sistemul nervos de la *Amphioxus* care păstrează toată viaţa acest nivel de organizare.

Clasificarea sistemului nervos în sistem somatic şi vegetativ, s-a realizat în corelaţie cu noţiunea de muşchi somatici (organe efectoare, dirijate de sistemul nervos somatic, care mijloceşte relaţiile dintre organism şi mediu) şi noţiunea de muşchi viscerali ai organelor interne, impulsionaţi în activitatea lor de către sistemul nervos vegetativ.

Termenul de nerv l-am explicat comparativ cu structura fibrilară a muşchilor, nervii fiind şi ei un mănunchi de fibre nervoase. Expunerea noţiunilor ştiinţifice am completat-o cu observaţia microscopică efectuată asupra unei secţiuni transversale printr-un nerv şi a unui nerv disociat.

Clasificarea nervilor am făcut-o pe baza funcţiilor şi a topografiei lor în organism chiar de la această lecţie introductivă.

Noţiunea de *ganglion* nu este nouă pentru elevi, ei cunoscînd de la predarea zoologiei nevertebratelor că ganglionii sînt grupări de celule nervoase. Pe baza acestor cunoştinţe am arătat complexitatea structurală la care a ajuns sistemul nervos la specia umană, ganglionii din nivele de organizare superioară la nevertebrate devenind nivele de organizare periferice, componente ale segmentului intermediar al analizatorilor.

Cunoştinţele despre *neuron* — celula nervoasă — au fost corelate de noţiunile generale despre celula umană, neuronul fiind şi el o celulă specializată în îndeplinirea anumitor funcţii complexe care determină varietatea sa morfologică şi fiziologică.

Clasificarea morfologică a neuronilor am socotit că este bine să o fac cu exemplificări de organe ce conţin neuroni de un anumit fel (de exemplu în papilele gustative sînt neuroni bipolari, ganglionii spinali conţin neuroni pseudounipolari etc.).

Clasificarea funcţională în neuroni senzitivi de asociaţie şi motori am făcut-o cu referiri la cel mai simplu arc reflex realizat prin legături interneuronale la celenterate *(Hidra vulgaris)*.

În felul acesta am reliefat odată mai mult filogenia regnului animal şi în studiul anatomiei umane.

Asupra studiului *măduvei spinării* am insistat în mod deosebit, ca fiind primul organ nervos apărut pe scara filogenetică, avînd o funcţiune coordonatoare complexă şi integratoare vitală. Structura sa internă — dată de varietatea neuronală a substanţei cenuşii şi de complexele legături efectuate de fibrele mielinizate ale cordoanelor de substanţă albă — este baza explicaţiei funcţiei reflexe a măduvei spinării, a calităţii sale de a fi centru reflex.

Structura internă a măduvei şi nervii spinali metamerici — cu ramurile terminale respective —, i-am redat prin desen atrăgînd elevilor atenţia asupra exigenţei privind exactitatea desenului aceasta urmînd a folosi în ora următoare la explicarea funcţiei măduvei.

Pentru demonstrarea practică a reflexelor medulare — reflexul clipitului şi reflexul rotulian — am folosit doi elevi din clasă.

Funcţia de conducere a măduvei spinării am explicat-o printr-o schemă reprezentînd secţiunea transversală prin măduvă cu localizarea fascicolelor de conducere şi printr-o schemă reprezentînd secţiunea longitudinală (aceasta a prilejuit observarea centrilor nervoşi intermediari, a sinapselor interneuronale, a deosebirii dintre fascicule — căi nervoase de extindere mare şi fibrele nervoase aferente şi eferente — căi de legătură între etaje vecine —, precum şi a sensului fasciculelor nervoase).

La lecția de recapitulare a biologiei sistemului nervos, am cerut elevilor să reprezinte prin desen arcul reflex al unui act reflex complex care să-și aibă sediul în unul din etajele nervoase superioare. Prin aceasta am verificat dacă elevii au înțeles rolul substanței cenușii și al celei albe din măduva spinării și dacă pot corela pe bază de raționament funcția de conducere a măduvei cu cea reflexă.

Capitolul *„Trunchiul cerebral"*, face cunoscut elevilor acte reflexe cu sediul în bulbul rahidian de importanță vitală pentru om, ca și pentru întreg regnul animal. Studiul structurii bulbului l-am corelat cu sensul fasciculelor ascendente și descendente și cu încrucișarea unora dintre aceste fascicule. Cunoașterea trunchiului cerebral permite înțelegerea noțiunilor cu privire la veziculele cerebrale și componentele lor memorate anterior, căci elevii au prilejul să înțeleagă care sînt organele nervoase care formează veziculele cerebrale și ce funcții îndeplinesc ele.

Textul lecției nu face distincție netă între pedunculii cerebrali — căi de legătură a cerebelului cu trunchiul cerebral și între pedunculii cerebrali — stîlpi de susținere a emisferelor cerebrale. Aceasta este datoria profesorului de a o face.

În atenția profesorului trebuie să fie de asemenea prezentarea trunchiului cerebral, ca fiind și segment intermediar al unor analizatori.

Diencefalul — parte cantitativ neglijabilă a encefalului — este însă cu atît mai important din punct de vedere calitativ.

Elevii vor primi cunoștințe despre noțiunea de creier vegetativ al organismului, completare a creierului propriu-zis înzestrat cu funcții complexe și, vor înțelege afirmația profesorului că sistemul nervos vegetativ este subordonat sistemului nervos cerebrospinal somatic.

La capitolul *„Glande cu secreție internă"*, se va completa triunghiul cu termenul de creier endocrin atribuit glandei hipofize.

Cunoștințele despre glanda epifiză le-am legat cu noțiunea de glandă pineală a reptilei străvechi *Hatteria*, reliefînd astfel evoluția. De asemenea, numele academicianului prof. dr. C. I. Parhon și munca sa în cercetările endocrinologice ale epifizei, oferă prilejul introducerii momentului educativ patriotic în această lecție de anatomie.

În studiul *emisferelor cerebrale*, am insistat asupra însușirii termenului de cortex pentru scoarța cerebrală și a deosebirilor dintre paleo — mezo — și neocortex, dezvoltarea neocortexului constituind baza morfologică materială a emancipării omului din starea de animalitate.

Cu privire la funcțiile emisferelor cerebrale, acestea le-am definit odată cu predarea metodelor de cercetare aplicate în studiul creierului mare, ca fiind: 1. funcția de elaborare a actelor reflexe condiționate; 2. excitația și inhibiția; 3. funcția psihică a scoarței: analiza, sinteza, abstractizarea, comparația, acte voliționale etc.

Teoria nervistă emisă de Pavlov și contribuția sa pe plan mondial la elucidarea funcțiilor emisferelor cerebrale, le-am completat cu amănunte despre condițiile de experiment.

De altfel, ca o completare a cunoștințelor despre activitatea nervoasă superioară, am discutat cu elevii, membrii ai cercului de anatomie, biografia lui Pavlov și teoria nervistă, precum și evoluția cunoștințelor despre actul reflex.

Am considerat că în atenția profesorului de biologie trebuie să stea și faptul că reflexele condiționate care deosebesc pe om de animale, care contribuie la emanciparea lui din stadiul de animalitate, sînt și obiectivele educației. Elevii află astfel că educația în familie și în școală are la bază formarea de reflexe condiționate, iar repetarea ritmică a metodelor și procedeelor educative au drept scop bătătorirea noilor legături nervoase formate între centrii nervoși din cortex. Formînd reflexe condiționate modificăm comportamentul oricărui animal inclusiv al celei mai evoluate ființe: omul. Astfel capătă și el posibilități perfecționate de integrare în viața socială care reprezintă fondul mediului său de trai.

În felul acesta, își găsesc teren de aplicație într-o lecție de anatomie și aspectele de educație etică a tinerei generații.

Inhibiția corticală am predat-o folosind multe exemple din viața elevilor, care pe lîngă faptul că ușurează procesul de învățare, reprezintă și o relaxare nervoasă a acestora.

Pentru sugerarea mobilității centrilor excitați și inhibați din scoarța cerebrală, am citat cuvintele lui P a v l o v care evocă mozaicul cortexului.

Ca o noutate în studiul funcțiilor psihice ale emisferelor cerebrale, am arătat că conform noilor teorii acestea ar fi localizate în lobul frontal al emisferelor cerebrale.

Fiecare lecție de anatomie o ilustrez cu desene schematice, precis executate, care sînt de mare ajutor la înțelegerea și însușirea temeinică a cunoștințelor.

Permanent, am în vedere ca fiecare lecție de anatomie să se asambleze în cunoștințele generale despre structura și funcțiile corpului omenesc. Insist mai ales asupra funcției, ca fiind criteriul organizației structurale.

Cele enunțate în articolul de față firește nu au pretenția de a epuiza metodele întrebuințate de către profesor la orele de anatomie.

În lucrarea de față am încercat să trasez cîteva jaloane care ar putea fi de folos cadrelor mai tinere și ar putea avea valoarea de schimb de experiență pentru cadrele experimentate.

Căutarea noului în predare este misiunea oricărui profesor pasionat de meseria sa, de materia pe care o predă. Și acest nou revoluționează lecția, îi dă o notă de prospețime, o scutește de șablonism.

NOTE

O REZERVAȚIE BOTANICĂ CU ILEX AQUIFOLIUM L.

Spre nord-vest de Zimbru, cam la 9 km depărtare în amunte pe Valea Luștilor, într-un desiș al pădurilor de foioase ce acopăr cu verdele lor crud în fiecare primăvară versanții munților din jurul localității Gurahonț, acolo unde parcă și-au dat întîlnire masivele Runcului, Laurului și Păltineasa, la o altitudine de aproximativ 600 m, puțin deasupra firului apei, imaginația ne poartă în urmă cu milioane de ani la vederea unui arbust cu totul deosebit de flora acestor subunități muntoase ale masivului Moma-Codru. Este laurul (*Ilex aquifolium* L), o plantă pururea verde, cu frunzele lucioase și cu sinuozități ce se termină în ghimpi ascuțiți. Înălțimea sa este de 1 m pînă la 1,5 m, iar florile sînt mici și albe. Cele cîteva tufe ce se găsesc aici pe subunitatea Dosul Laurului, sînt răspîndite pe o suprafață de 200—250 mp și constituie o rezervație botanică.

Laurul atît de răspîndit astăzi în sudul și vestul Europei, în nordul Africii și sudul Asiei, creștea în terțiar în toată Europa centrală și sud-estică și deci și pe teritoriul patriei noastre împreună cu palmierul, arborele de cuișoare, *Sequoia* și *Magnolia*. Existența lui pe aceste meleaguri era determinată de clima caldă, tropicală, existentă aici.

În prezent însă aria de răspîndire s-a restrîns, rezervația de la Dosul Laurului reprezentînd limita estică a acestei plante în Europa.

Cum s-a păstrat acest relict din terțiar pe versantul sud-vestic al unității Dosul Laurului este greu de înțeles. Se pare însă că datorită conformației reliefului, vînturile reci ale iernii sînt aici ceva mai blînde, iarna este deci ceva mai puțin aspră. Cu toate acestea în cei mai mulți ani zăpezile din ianuarie și februarie ating grosimi de la 1 m și chiar 1,5 m. De multe ori în aceste zile temperatura coboară mult sub zero grade, ceea ce face ca mugurii terminali ai tinerelor lăstare să înghețe, iar în vara viitoare laurul să se dezvolte foarte greu. Așa s-au întîmplat și anul acesta, deși aparent iarna n-a fost prea grea.

Interesant este și faptul că fiind transplantat la distanță nu prea mare de actuala vatră, mlădițele nu s-au prins. Bătrînii din satul Zimbru povestesc că în trecut mai era o mică vatră cu asemenea plantă pururea verde. Nimeni nu știe însă precis pe care vale se afla și nici în ce împrejurări a dispărut.

Dată fiind importanța acestei plante pentru reconstituirea condițiilor climatice din trecutul geologic al pămîntului românesc, ar fi de dorit să i se acorde o mai mare atenție. Deși arbuștii sînt îngrădiți și o tăbliță cu însemnele Academiei Republicii Socialiste România amintește turiștilor ocazionali că plantația este un monument al naturii — fiind unic pe teritoriul patriei noastre —, distrugerea lăstarilor tineri este prea vizibilă. Ar fi bine ca organele locale împreună cu Comisia pentru ocrotirea monumentelor naturii să facă tot ce le stă în putință pentru ca această mîndrie botanică a plaiurilor arădene să poată fi păstrată pentru generațiile viitoare alături de cele peste 3 500 de specii cît numără inventarul floristic al țării noastre.

P. MISTOR, prof., Arad

EXEMPLARE DE CACTUȘI ÎN SERA DIDACTICĂ A CASEI PIONIERILOR DIN TURNU SEVERIN

Printre diferitele plante existente în sera didactică a Casei pionierilor din Tr. Severin un loc deosebit îl ocupă și unii reprezentanți ai familiei Cactaceae. Aceștia sînt originari din America unde se întîlnesc la diferite altitudini, începînd de la nivelul mării pînă la 6 000 m.

Dintre genurile de cactuși existenți în sera didactică a Casei pionierilor din Tr. Severin menționăm :

Fig. 1. Exemplare de cactuși din sera didactică a Casei pionierilor din Tr. Severin

1. *Cereus.* Formează adevărate coloane cilindrice, cu ramuri verticale paralele. În seră se găsesc 7 specii diferite de *Cereus* (tinere).

2. *Echinocactus.* Are tulpini groase și scurte, de formă globuloasă sau cilindrică, cu flori tubulare nocturne. În seră se găsesc 4 specii cu un colorit variat al florilor.

3. *Echinopsis.* În America de Sud de unde este originar, atinge 1,5 m înălțime. Are o formă globuloasă, uneori piriformă, cu flori foarte frumoase albe și parfum asemănător cu cel de vanilie. În sera noastră se găsesc două specii.

4. *Mameillaria.* Este globuloasă, uneori cilindrică. În jurul tulpinii se formează tuberozități în formă de mameloane de diferite mărimi și dispoziții. Florile sînt viu colorate în alb, roșu sau portocaliu, dispuse în formă de coroană în jurul plantei. În seră se găsesc 6 specii.

5. *Opuntia.* În patria de origină (America) crește sub formă de arbust. Tulpina este ramificată, formată din porțiuni oval-lățite, prevăzute cu spini în mănunchiuri. Florile sînt mari, viu colorate în galben, portocaliu sau roșu aprins. Fructul este o bacă. În sera noastră există 3 specii.

În ceea ce privește înmulțirea, care se face la toți cactușii pe cale vegetativă, împreună cu elevii am procedat în felul următor : butașii i-am ținut 2—3 zile la un loc umbros după ce au fost tăiați pentru a se forma o nouă epidermă, apoi i-am plantat în nisip, udîndu-i progresiv. Înrădăcinarea s-a făcut după 2—6 săptămîni.

În vederea obținerii de noi specii de plante mai viguroase și cu forme mai curioase, am făcut cu elevii și altoiri. Se pretează la altoire exemplarele din genurile *Epiphyllum, Cereus, Opuntia* și *Echinopsis,* care au o creștere viguroasă și sînt folosite drept portaltoi, ca altoi fiind folosite celelalte genuri cu creștere mai slabă. Cele mai bune rezultate le-au dat altoirile făcute în lunile iunie-iulie. Dintre acestea menționăm : a) *altoirea prin decapitarea altoiului.* S-a tăiat vîrful portaltoiului peste care am așezat imediat altoiul tăiat în același fel. După aceea

am legat bine cu lînă sau cu elastic trecînd legătura pe sub ghiveci ; b) *altoirea prin despicătură.* S-a tăiat portaltoiul la înălțimea de 10—12 cm, apoi s-a despicat capătul tulpinei și s-a introdus în ea un fragment din altoi ce cuprindea 1/2 din articulație — ascuțită la bază în formă de pană —, după care s-a legat bine cu lînă sau elastic ; c) *altoirea prin copulație.* S-a realizat la speciile care au aceeiași grosime, adică atît altoiul, cît și portaltoiul au trunchiul de aceiași grosime.

După altoire, pînă la înrădăcinare, plantele au fost stropite cîteva zile, fiind ținute în răsadnițe sau într-un loc umbrit din seră, la o temperatură de 20—25°C. După 10—15 zile s-au slăbit legăturile și apoi au fost desfăcute pentru a nu produce sugrumarea plantelor altoite. În timpul verii plantele au fost udate mai mult, iar în timpul amiezii au fost ținute la umbră. Iarna, fiind în repaus, au fost udate mai puțin. În condiții de apartament iernează bine, deoarece au o temperatură constantă și un aer uscat.

Recomandăm profesorilor de științe biologice, care efectuează excursii cu elevii prin județul Caraș-Severin, ca în opririle pe care le fac la Tr. Severin să viziteze și această mică seră a Casei pionierilor unde pot fi văzute unele realizări interesante ale elevilor din acest oraș.

BIBLIOGRAFIE

MILIȚIU, A. și colab : *Floricultură.* Edit. agro-silvică, 1962. POPA, A. și colab : *Floricultura și dendrologia.* Edit. agro-silvică, București, 1959. KISELEV, G. E. : *Floricultură.* Edit. agro-silvică, București, 1959.

MARIANA ȘERBAN, prof., Tr. Severin

ROLUL MACROFITELOR ÎN APELE PISCICOLE

Lacurile mici și puțin adînci, iazurile și mai ales bălțile, a căror caracteristică este tocmai suprafața mare și adîncimea redusă, cu un indice de transparență *) mai mare de 20—30 cm, oferă condiții favorabile pentru dezvoltarea macrofitelor.

Gradul de dezvoltare al acestora, și îndeosebi componența asociațiilor vegetale, determină rolul pozitiv sau negativ pe care plantele îl pot avea în desfășurarea proceselor biologice din aceste ecosisteme.

Importanța și rolul vegetației acvatice într-un bazin piscicol, trebuie privite sub următoarele aspecte : 1. *îmbogățirea apei în oxigen ;* 2. *hrană pentru pești ;* 3. *loc de reproducere și adăpost pentru pești.*

1) În bălțile mari, cu nivel de apă suficient, unde vegetația nu acoperă mai mult de 35—50% din suprafață, condițiile hidrobiologice se mențin favorabile. Apa fiind suprasaturată în oxigen, datorită fenomenului de fotosinteză și contactului continuu cu atmosfera (prin agitația valurilor), atît procesele de formare, cît și cele de descompunere a materiilor organice, se desfășoară în mod normal și treptat. Descompunerea substanțelor organice merge pînă la mineralizarea completă, pe fund nemaiavînd loc depozitarea de plante nedescompuse. În general, fundul acestor bazine este format din nămol fin, smîntînos, foarte productiv, provenit în majoritate din detritus planctonic. În astfel de ecosisteme, echilibrul biologic este asigurat și toate nivelele trofice au o dezvoltare și o înlănțuire normală.

Acțiunea negativă a macrofitelor în apele piscicole începe să se resimtă în perioada apelor scăzute și în mod deosebit, acolo unde nu există un raport favorabil între cantitatea de vegetație și suprafața liberă de vegetație (peste 50%) (fig. 1). În astfel de bazine apa este limpede, datorită sărăciei în plancton și lipsei de suspensii aluvionare, fiind filtrată prin tufișurile de plante submerse.

*) Indice de transparență $= \frac{T}{A}$ în care T = transparența ; A = adîncimea.

Cantitatea redusă de plancton, mai ales de fitoplancton, se datorește în primul rînd deficitului de oxigen, ca urmare a stagnării apei (vegetația opune rezistență valurilor), intensității reduse sau chiar absenței fotosintezei (acolo unde plantele plutitoare formează un covor compact) (fig. 2), precum și consumului de oxigen în procesele de descompunere a substanțelor organice, îndeosebi a plantelor căzute pe fund.

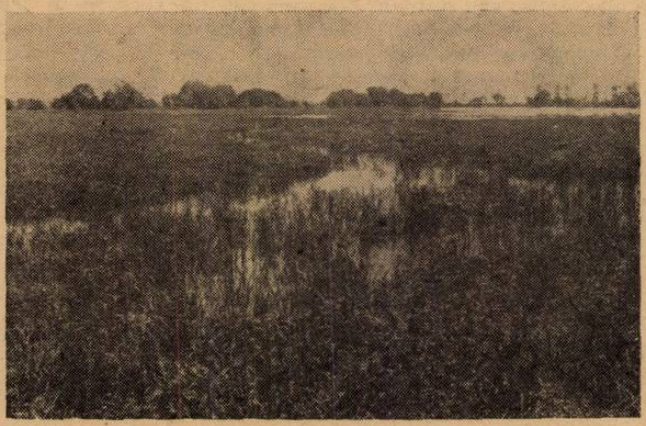


Fig. 1. Helești invadat de papură *(Typha angustifolia)* și trestie *(Phragmites communis)* la stațiunea piscicolă Nucet, înainte de introducerea peștilor fitofagi.

Fig. 2. O baltă din insula Brăilei acoperită de vegetație plutitoare *(Nimphaea alba* și *Trapa natans).*

2) Plantele, în special cele submerse *(Potamogeton, Myriophyllum, Ceratophyllum, Vallisneria, Elodea* etc.), au un rol important în procesul de hrănire al peștilor, prin numeroasele biocenoze, bogate și variate, ce se dezvoltă pe frunzele și tulpinile lor. Dar plantele reprezintă și ele însile, ca masă verde cu un conținut ridicat în substanță organică, o hrană valoroasă pentru unii pești. În fauna piscicolă a țării noastre predomină specii consumatoare de benton și mai puțin de zooplancton și specii răpitoare-ihtiofage. Există foarte puține specii de pești care valorifică parenchimul verde al plantelor (roșioara, babușca) și detritusul vegetal, rezultat din plantele căzute pe fund (linul, caracuda).

Pentru valorificarea cantităţilor mari de substanţă organică din plante (creată prin fotosinteză), fauna piscicolă a ţării noastre a fost îmbogăţită cu o specie de peşti fitofagi, originară din China — *Ctenopharyngodon idella* — care nu concurează la hrană cu speciile autohtone şi care, în mod direct, nemijlocit, transformă această producţie primară a apelor, în carne de peşte, într-un timp scurt şi cu pierderi foarte mici de energie. Valoarea trofică ridicată a vegetaţiei

Fig. 3. Un iaz cu pîlcuri mici şi rare de papură şi vegetaţie submersă (foto C. Cure).

Fig. 4. Un iaz cu stufăriş dispus în cordoane litorale (foto C. Cure).

acvatice se datoreşte nu numai conţinutului ridicat în substanţe organice, ci şi aportului adus de fauna de nevertebrate fitofile pe care o adăposteşte, a căror carne se caracterizează printr-un conţinut înalt în aminoacizi, microelemente şi vitamine.

3. Vegetaţia acvatică, în general, şi în special plantele submerse, prezintă o importanţă deosebită ca mediu de reproducere pentru peşti. Majoritatea speciilor de peşti caută în perioada de „bătaie" locurile cu vegetaţie, pe care le folosesc ca suport pentru depunerea produselor sexuale. Tot odată această vegetaţie constituie locurile de pontă pentru numeroase organisme din apă, în special pentru insecte şi gasteropode, prezente în procent însemnat în hrana peştilor.

Dacă plantele submerse joacă rol important în viaţa unui ecosistem, cele plutitoare şi emerse pot avea, la rîndul lor un rol pozitiv numai în situaţia cînd ocupă un procent redus din întinsul bazinelor. Cînd stufărişul se găseşte sub formă de pîlcuri mici şi rare sau cordoane litorale (fig. 3—4), formate din trestie

și papură, reprezintă un loc de adăpost pentru pești în timpul insolațiilor puternice din sezonul cald și tot odată un refugiu pe timpul iernii, cînd apa îngheață în restul bazinului.

Din cele arătate, se desprind următoarele concluzii :

a) prezența vegetației acvatice într-un bazin piscicol este necesară și chiar folositoare în situațiile cînd se dezvoltă moderat (sub 50% din suprafață), contribuind la creșterea productivității biologice a bazinului, atît prin biomasa sa, cît și prin biocenozele pe care le adăpostește ;

b) din punct de vedere piscicol, cea mai importantă vegetație acvatică o constituie plantele submerse, cu tulpinile și frunzele moi, care pe măsura căderii pe fund sînt mai ușor descompuse și oferă totodată locurile de pontă pentru pești și alte organisme acvatice, ca gasteropode și insecte, a căror larve ocupă un loc însemnat în hrana peștilor de toate vîrstele ;

c) prin sporirea cantității de oxigen în apă, datorită fotosintezei, vegetația acvatică (îndeosebi cea sumbersă) creiază condiții optime pentru dezvoltarea tuturor nivelelor trofice (fitoplancton-ihtiofaună etc.) și favorizează mersul normal al circuitului materiei în apă ;

d) vegetația emersă și plutitoare are un rol mai puțin important în viața ecosistemului. Aceste plante sînt folositoare numai dacă se dezvoltă în procent redus, ca pîlcuri mici sau sub formă de cordoane litorale, oferind locuri de refugiu pentru pești și mărind rezistența malurilor ;

e) în bunurile piscicole cu vegetație abundentă, unde are loc o dinamică nefavorabilă a elementelor biogene și a biocenozelor, pentru a se ajunge la un echilibru biologic trebuie intervenit în sensul limitării dezvoltării vegetației în exces. Dintre metodele practicate pentru defrișarea vegetației acvatice — mecanică, chimică, biologică — ultima s-a dovedit calea cea mai economică și eficientă. Prin popularea rațională a acestor ape cu specia fitofagă *Ctenopharyngodon idella*, care să consume vegetația excedentară, se ameliorează condițiile de mediu din bunul respectiv și se realizează totodată, un spor de carne de pește de bună calitate.

VICTORIA CURE, București

AUD ȘERPII ?

Din marea clasă a reptilelor, reprezentată în fauna actuală prin chelonieni, rincocefalieni, șopîrle, șerpi și crocodili, numai despre cîteva se știe sigur că aud : crocodilii și o familie de șopîrle (geconide), datorită faptului că acestea pot emite și anumite sunete. Este probabil că și o serie de șopîrle folosesc în oarecare măsură auzul.

Organul auzului la reptile este format din urechea internă, mijlocie și externă, fiind mai perfecționat cu ceva decît cel de la batracieni. Urechea internă se compune dintr-un utricul, cu cele trei canale semicirculare și dintr-un sacul cu un început de melc, mai dezvoltat la crocodili. Există o fereastră ovală și una rotundă. Urechea mijlocie sau cavitatea timpanică se deschide în faringe prin trompa lui Eustache și este delimitată la exterior prin timpan. Între timpan și fereastra ovală a urechii interne este situată columela, care de fapt reprezintă hiomandibularul, intrat în alcătuirea urechii încă de la amfibieni.

Majoritatea reptilelor nu au duct auditiv extern, membrana timpanului (atunci cînd există) fiind la nivelul tegumentului ; se observă totuși că la unele șopîrle se află un scurt duct auditiv, membrana timpanului fiind astfel adîncită puțin. La crocodilieni însă, în afara timpanului, există un scurt canal auditiv extern care constituie un început de ureche externă.

La șerpi și la majoritatea șopîrlelor apode nu există o ureche mijlocie și nici mebrană timpanică. Deși nu au deci cavitate timpanică și nici trompa lui Eustache, șerpii posedă totuși o columelă fixată cu extremitatea ei externă de

osul pătrat. La mulți șerpi și urechea internă este regresată. Ca și unele șopîrle, șerpii nu aud.

În aproape toate cărțile de specialitate sînt amintite și uneori redate și desene sau fotografii ale unor „îmblînzitori" sau „vrăjitori" de șerpi, fie din India, fie din Africa de Nord sau din Asia de sud-est, ce expun, în niște panere împletite, cobre sau șerpi cu ochelari (diferite specii de *Naja*). Ei utilizează un fel de flaute cu cîte 6 orificii, confecționate din fructe de curcubitacee, foarte cunoscute, ca instrumente muzicale din care scot sunete modulate. Flautul este manevrat cu mîinile la o distanță de cel puțin 50 cm, descriindu-se mișcări ondulate lente.

De obicei acești „vrăjitori" la începutul spectacolului prezintă diferiți alți șerpi inofensivi, pe care-i poartă înrulați în jurul gîtului sau a brațelor. Această fază este însoțită de cîntece sonore și are drept scop să atragă atenția la cît mai mulți spectatori.

Dăm în continuare scena care urmează, observată la Singapore de René-Guy Busnel[1]): după ce s-au adunat destui gură-cască, „vrăjitorul" ridică de pe paner capacul, continuînd să cînte din flaut, dar șarpele rămîne liniștit, înfășurat pe fundul coșului. Acum, observă Busnel, intervine „vrăjitorul" cu un bobîrnac, care poate trece aproape neobservat, ce lovește panerul și cobra se ridică pe jumătate în poziția sa clasică. Cîntecul continuă și se poate observa cum șarpele își leagănă ușor capul în măsură aparentă cu cea a muzicii.

Relatăm în continuare interesantele observații, făcute de același Busnel. Ori de cîte ori capacul panerului este ridicat, șarpele cobra rămîne imobil timp de cîteva minute. Abia cînd intervine ușoara izbitură a panerului, cobra se ridică imediat cu prima jumătate a corpului și rămîne imobil în această poziție. Dacă timp de 1—2 minute nu se mișcă nimic înaintea lui, șarpele se reînfășoară pe fundul panerului său. Dar dacă atunci cînd este ridicat, trece la mai mulți metri de el un pieton, un biciclist, sau orice obiect în mișcare, cobra își orientează instantaneu capul în direcția acestora și și-l întoarce în sensul deplasării lor.

Dacă animalul, în poziție de repaus, este făcut să se ridice prin artificiul bobîrnacului și de la o distanță de 50 cm se agită flautul, fără a se cînta, șarpele va urma fidel mișcările instrumentului mut.

S-a făcut și următoarea încercare: șarpele fiind pe fundul panerului său, se instalează un magnetofon în apropiere, ce are pe banda sa înregistrate diferite arii ale flautului pe care le întrebuințează de obicei „vrăjitorul". Punîndu-se magnetofonul în funcțiune se constată că șarpele rămîne liniștit pe fundul panerului său, fără a manifesta vreo reacție la sunete.

Aceste observații scot în relief faptul că *Naja* nu manifestă nici un fel de activitate motrică la acțiunea sunetelor și deci nu credem că ar putea exista vreun fonocomportament. Dar din contră, acest animal este sensibil la șocuri și după ce ia poziția semiridicată, cobra urmărește cu ochii toate obiectele în mișcare.

Se poate afirma, în concluzie, că șerpii nu sînt de loc „fermecați" de sunetele muzicale, ci doar că ei urmează mișcările brațelor, sau chiar ale genunchilor celor ce cîntă din flaut. Este interesant de știut că unui astfel de „îmblînzitor" de șerpi i s-a „smuls" într-o anumită împrejurare, următoarea informație: membrii acestei tagme știu bine că șerpii nu aud, dar nu vor să recunoască temîndu-se de prostul efect produs asupra publicului.

S-a scris puțin în literatura de specialitate despre comportamentul acustic al șerpilor. Bazați pe observațiile de mai sus și pe considerentul că șerpilor le lipsește timpanul și urechea mijlocie, se afirmă în general că șerpii nu aud, sînt surzi. Totuși au probabil posibilitatea de a recepționa vibrațiile solului, ceea ce explică faptul că de multe ori șerpii pleacă aproape în ultimul moment dinaintea picioarelor noastre. Multora dintre noi, cărora ne plac excursiile, ni s-a întîmplat aceasta. Bineînțeles spaima este cu atît mai mare (pentru unii).

Această problemă a auzului șerpilor fiind destul de interesantă ar merita să fie studiată mai aprofundat pe cît mai multe specii de șerpi.

TR. CEUCA, Cluj

[1]) *A propos des charmeurs de serpent.* Bull. soc. zool. de France, tom. LXXXXI, 1, 1966, pp. 115—120.

INTRODUCEREA DE NOI SPECII DE PEȘTI, MIJLOC DE SPORIRE A PRODUCȚIEI

Printre acțiunile duse de Institutul de Cercetări Piscicole, în vederea sporirii producției de pește, un loc important îl ocupă acțiunea de introducere — în scopul aclimatizării — a unor specii de pești cu regim de hrană specifică — fitofagi, planctonofagi și moluscofagi, — care, alături de peștii autohtoni, în majoritate bentofagi, precum și ichtiofagi, să valorifice importantele resurse de vegetație acvatică, fitoplancton și moluște, care rămîn neconsumate. Obiectul acestei acțiuni în perioada actuală îl constituie patru specii de Cyprinidae originare

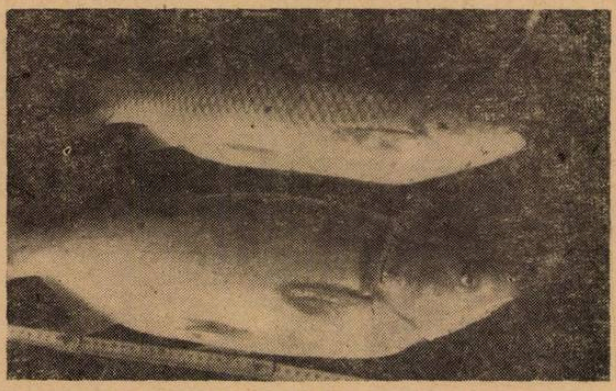


Fig. 1. Ctenopharyngodon idella (Val.) (sus) și *Aristichthys nobilis* (Rich.) (jos).

din apele Chinei și anume : *Ctenopharyngodon idella* (Val.), *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.), *Aristichthys nobilis* (Rich.) și *Mylopharyngodon piceus* (Rich.).

Biologia acestor pești, în liniii mari, este asemănătoare. Sînt pești reofili, care trăiesc în fluvii și rîuri mari, precum și în bălțile inundabile ale acestora, unde se hrănesc intens. Reproducerea are loc în rîuri, în timpul viiturilor, primăvara și vara la temperaturi ale apei de peste 21°C, cînd reproducătorii migrează pe cursul rîurilor, în amunte. Icrele sînt depuse în straturile superficiale ale apei, la curent puternic,, de obicei în apropierea locurilor de vărsare a afluenților mari. Dezvoltarea embrionului se face în fluviu (icrele fecundate sînt antrenate de curent în regiunile inferioare ale fluviilor) și durează 18—36 ore, în funcție de temperatură. Embrionii eclozați — ca și la celelalte specii de pești — trec printr-o perioadă prelarvară (de hrănire vitelină) și o perioadă larvară, în care hrana este constituită din organisme zooplanctonice de talie mică și apoi în mod treptat puii trec la hrana specifică. În condiții favorabile de mediu și hrană abundentă, puii se hrănesc intens și pot atinge în primul an lungimea de 18—27 cm și greutatea pînă la 150—200 g/buc. la *Ctenopharyngodon idella* și 400—500 g/buc. la *Aristichthys nobilis*. Greutatea maximă pe care o pot atinge acești pești, în cursul vieții, este de 30—50 kg/buc.

Datorită înaltelor calități productive, acești pești, de origină reofilă, au devenit obiecte ale pisciculturii atît în țările de baștină, cît și în alte țări unde au fost introduși și aclimatizați.

La noi în țară, cercetările privind introducerea acestor pești au început în anul 1960, la Stațiunea de cercetări piscicole Nucet. Materialul piscicol care a stat la baza lucrărilor a fost format din două loturi de pui în vîrstă de 25—30 zile, importate din R. P. Chineză (fluviul Iangtze). (Primul lot — de 24 000 pui a fost importat în 1960, iar al 2-lea — de 532 000 pui — în 1962).

În anii următori, în scopul de a cunoaște gradul de adaptare a acestor pești la condiții ecologice din diferite categorii de ape piscicole din țara noastră, cercetările au fost extinse în Delta Dunării — la Caraorman (zona maritimă) și Maliuc (zona fluvială), precum și în iazuri și heleșteie interioare (Dudu, Crevedia, Butimanu, Frăsinet, jud. Ilfov), Cefa (jud. Bihor) și în Moldova la Șomuz — Fălticeni.

Pe baza rezultatelor obținute în cercetările efectuate, în cele ce urmează, facem o scurtă caracterizare a speciilor menționate.

Ctenopharyngodon idella (fig. 1) crescut în condiții de hrană naturală, consumă atît vegetație submersă, cît și emersă în stadii tinere. Hrana preferată este vegetația submersă, în special Potamogetonaceae *(P. pectinatus, P. perfoliatus)* apoi *Elodeea canadensis, Vallisneria* sp., *Lemna* sp., *Myriophyllum* sp., *Ceratophyllum* sp. etc. Crescut în heleșteie, împreună cu crapul, în lipsa

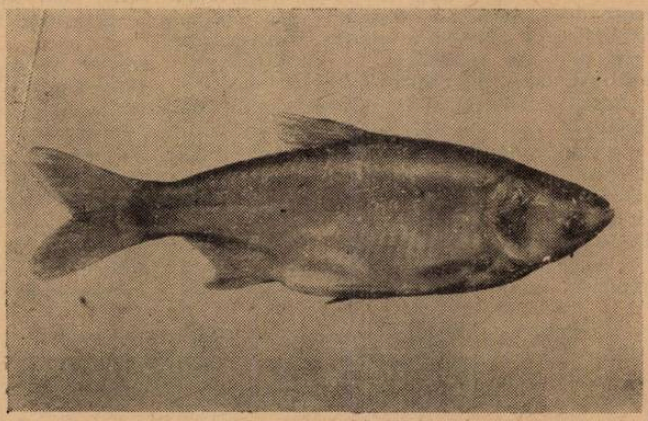


Fig. 2. Hipopthalmichthys molitrix (Val.).

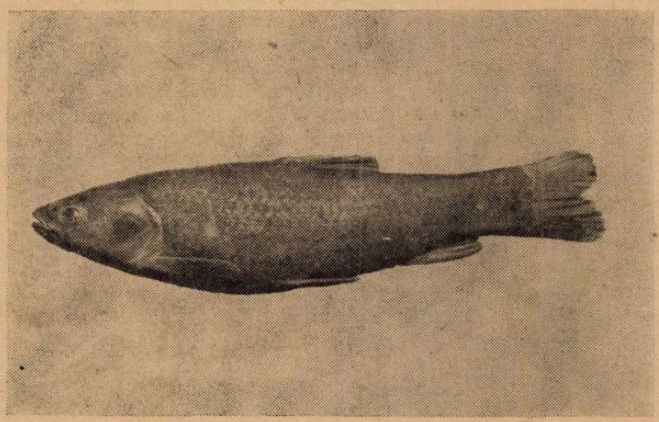


Fig. 3. Mylopharyngodon piceus (Rich.).

vegetației acvatice, consumă vegetația terestră cosită și aruncată în apă ca : borceag, lucernă, porumb sau ovăz, sub formă de masă verde și chiar frunze de salcie. La nevoie consumă orice fel de furaj distribuit ca hrană pentru crap. Accidental, se întîlnesc, în conținutul intestinal, resturi de larve de insecte.

Hypophthalmichthys molitrix (fig. 2), la toate vîrstele, este consumator de fitoplancton. Hrana acestei specii a fost cercetată îndeosebi la Stațiunea de cercetări piscicole Nucet, constatîndu-se dominanța Chlorophyceelor, în special a Protococcalelor. În procente reduse au fost prezente Diatomeele, Cyanophyceele și Flagellatele. Organisme zooplanctonice au fost găsite numai sporadic (Rotifere), cu toate că probele de plancton, colectate cu fileul, indicau prezența Cladocerelor și a Copepodelor. La această specie, capacitatea de filtrare a fitoplanctonului este foarte mare datorită construcției specifice a aparatului branhial, cu lamelele branhiale foarte dese și lungi, acoperite spre exterior cu o membrană filtrantă.

Aristichthys nobilis (fig. 1) se hrăneşte cu zooplancton. Ca hrană secundară în conţinutul intestinal se întîlnesc resturi de larve de insecte şi fitoplancton.

Mylopharyngodon piceus (fig. 3) consumă aproape în exclusivitate moluşte ; la nevoie consumă şi elemente din bentos şi chiar furaje distribuite pentru hrana crapului.

Indicii cei mai buni înregistraţi la speciile menţionate, în condiţiile ţării noastre, sînt cei privitori la ritmul de creştere. În toate categoriile de ape, în care au fost introduşi pînă în prezent, s-au dezvoltat foarte bine, fapt care dovedeşte o mare capacitate de adaptare a acestor peşti, precum şi existenţa unor condiţii climatice şi hidrobiologice favorabile pentru creşterea lor.

În ceea ce priveşte rezistenţa la condiţiile de iernare şi la condiţii de mediu precare în perioada de creştere, aceste specii se comportă tot atît de bine ca şi crapul, uneori dovedind chiar o rezistenţă mai mare. Acest lucru a fost constatat în incintele stuficole Maliuc, unde în timpul verii, după întreruperea alimentării cu apă de Dunăre şi scăderea conţinutului în oxigen, în timp ce crapul şi-a încetinit ritmul de creştere, peştii fitofagi au continuat să se dezvolte, în special *Ctenopharyngodon idella*, care a înregistrat sporuri individuale de 1 269—2 378 g /buc.

Rezistenţa la transport şi manevrare în timpul operaţiunilor de pescuit egalează cu cea a crapului, cu excepţia speciei *Hypophthalmichthys molitrix*, care înregistrează pierderi mai mari, deoarece, fiind mai vioaie, suportă greu starea de captivitate.

Referitor la starea sanitară, cercetările au fost îndreptate spre cunoaşterea bolilor şi paraziţilor acestor peşti, precum şi spre cunoaşterea bolilor şi paraziţilor ce se pot transmite de la peştii autohtoni la peştii fitofagi. Pînă în prezent nu s-au constatat boli infecto-contagioase la aceşti peşti.

Dezvoltarea gonadelor la peştii din complexul chinez, în noile condiţii de viaţă, este normală. A fost atinsă maturitatea sexuală, însă reproducerea naturală nu a avut loc, în lipsa mediului ambiant corespunzător. De aceea a fost necesar să se recurgă la reproducerea artificială, prin stimularea ovulaţiei cu injecţii de hipofiză de crap şi incubarea icrelor în aparate speciale. În acest scop, în anul 1966 s-au proiectat şi construit la bazele I.C.P.P., de la Nucet şi Caraorman, primele staţii pentru reproducerea peştilor fitofagi la noi în ţară.

Atît heleşteiele, cît şi sala de incubaţie, sînt prevăzute cu o serie de instalaţii şi utilaje, care asigură alimentarea cu apă şi desfăşurarea procesului tehnologic (injectare, mulgere, fecundare). În laborator este asigurată aparatura necesară urmăririi dezvoltării embrionare şi post-embrionare.

În cadrul acestor staţii, în anii 1966 şi 1967 s-au realizat 50 765 000 larve de 3—5 zile, din care 30 980 000 la Nucet şi 19 785 000 la Caraorman. Aceste larve au fost introduse pentru creştere, în heleşteie şi iazuri ale sectorului de producţie, obţinîndu-se o supravieţuire ridicată.

În prezent mai mult de 25 unităţi piscicole din ţară sînt populate cu peşti fito şi planctonofagi, numărul solicitanţilor crescînd.

Rezultatele bune obţinute în perioada de adaptare a peştilor introduşi din China, reuşita reproducerii artificiale, a predezvoltării şi creşterii generaţiilor obţinute, demonstrează că peştii fitofagi de origină reofilă, luaţi direct din stare sălbatică, se pretează la creşterea dirijată şi vor constitui un obiect preţios al pisciculturii în viitor

AURELIA NICOLAU, I.C.P.P., Bucureşti

CRONICĂ

LA COMEMORAREA A 150 DE ANI DE LA NAȘTEREA LUI ION IONESCU DE LA BRAD

În luna iunie s-au împlinit 150 de ani de la nașterea lui Ion Ionescu de la Brad, unul dintre cei mai eruditi oameni ai timpului său, unanim recunoscut de generația sa și de urmași ca cel mai de seamă agronom și economist pe care l-a avut poporul nostru în perioada de trecere de la agricultura bazată pe un mănunchi de practici tradiționale, transmise din generație în generație, spre o agricultură rațională, în care știința și tehnica aveau să joace un rol din ce în ce mai important.

Pentru aportul lui pe tărîm științific, pentru strădania de a lumina masele de agricultori și a transforma condițiile sociale ale acestora, condiții de bază pentru progresul agriculturii însăși, poporul nostru i-a adus prinosul său de recunoștință prin sărbătorirea acestui eveniment în cadrul Academiei Republicii Socialiste România, în institutele agronomice, în căminele culturale, în liceele de specialitate agricolă.

Activitatea acestui învățat agronom, om politic, economist și sociolog a depășit granițele țării noastre, faptele și publicațiile lui au fost cunoscute în multe alte țări. De aceea, comemorarea a 150 de ani de la nașterea acestei mari figuri a poporului nostru are loc și pe plan internațional sub egida U.N.E.S.C.O.

Asupra formării sale ca specialist agronom și asupra întregii sale activități desfășurate ulterior în țară, un rol deosebit l-au avut studiile făcute la cele mai înalte școli din Franța și călătoriile sale de studii întreprinse în numeroase țări din Europa și Asia. În perioada în care Ion Ionescu de la Brad își făcea studiile în Franța, învățămîntul agricol, tehnica agricolă și evoluția țărilor agrare erau puternic influențate de progresele realizate de agricultura engleză.

Făcîndu-și studiile la renumita fermă-model Roville, lîngă Nancy, întemeiată de Mathieu de Dombasl, Ion Ionescu de la Brad, apreciat ca un element excepțional, a avut posibilitatea să audieze la cursuri și să vadă în practică tot ceea ce știința și practica agricolă a Europei apusene avea mai nou. În afară de cursurile audiate la Roville : agricultură rațională, chimie, fizică, tehnologie matematică, mașini agricole, economie rurală, botanică, mineralogie, contabilitate el și-a completat cunoștințele de chimie, fizică și științe naturale la Universitatea Sorbona. Cunoștințele acumulate la Roville și Sorbona le-a îmbogățit în cadrul excursiilor întreprinse prin Franța, Olanda, Elveția și Germania, iar mai tîrziu, după ce a revenit în țară, a călătorit în Anglia, Ungaria, Austria, Bulgaria, Turcia, Grecia, Italia, Iugoslavia și, probabil, în Polonia

Patriot înflăcărat. tînărul Ion Ionescu de la Brad își făcuse un ideal de a pune în slujba progresului agriculturii din țara sa, rămasă încă în stare de înapoiere specifică orînduirii feudale, întregul tezaur de cunoștințe pe care le-a acumulat cu multă perseverență în timpul studiilor în Franța.

Ca precursor al științelor agricole din țara noastră, el a cultivat neobosit învățătura agronomică înaintată ca o datorie sacră și a trudit fără răgaz pentru introducerea noului în practica agricolă. În legătură cu aceasta el arăta că agricultura va deveni o adevărată știință numai atunci cînd cei care o practică vor ști să-și lumineze experiența cu ajutorul științelor care se ocupă cu studiul naturii și societății.

Cunoașterea și folosirea rațională a solului, aplicarea îngrășămintelor, folosirea soiurilor de plante mai productive și a unei tehnici mereu perfecționate constituie elemente de bază în ridicarea producției agricole. Însușindu-și cunoștințe

temeinice în toate aceste domenii, efectuînd studii și experimentări proprii în condițiile țării noastre, Ion Ionescu de la Brad a luptat toată viața pentru a introduce și în practica agricolă a țării noastre progresul realizat în țările mai avansate. Prin studiile monografice efectuate el a adus, însă, și o contribuție importantă și sub aspect științific, mai ales în domeniul pedologiei genetice.

Întrucît spațiul rezervat nu ne permite să evocăm activitatea multilaterală a acestei personalități care a dominat știința și practica agricolă în cea de-a doua jumătate a secolului trecut, ne vom îngădui să scoatem în evidență numai aspectele ce privesc contribuția lui Ion Ionescu de la Brad la cunoașterea rolului condițiilor naturale, în special a climei, în geneza solurilor țării noastre și folosirea lor rațională în producția agricolă.

În perioada cînd încă nu se născuse știința despre sol — pedologia genetică —, Ion Ionescu de la Brad, pe baza observațiilor asupra solurilor din diferitele regiuni ale țării, a ajuns încă în 1866—1868 la ideea că solul se naște sub influența climei. Această idee cuprinde embrionul pe care mai tîrziu (1878—1883) marele savant rus V. V. Dokuceaev a clădit concepția naturalistă asupra formării solului, concepție care atribuie factorului climatic, alături de rocă, relief, organisme vii, un rol determinant în geneza, distribuția geografică, caracterele morfologice și propietățile fizico-chimice ale solurilor. În legătură cu aceasta, renumitul pedolog român G. M. Murgoci, referindu-se la observațiile cu privire la sol cuprinse în cele trei monografii ale lui Ion Ionescu de la Brad, privind agricultura română din județele Mehedinți, Dorohoi, Putna, în comunicarea prezentată la Institutul geologic al României din 18 februarie 1910 arată: „În aceste lucrări găsim idei științifice, ce au fost stabilite și dezvoltate puțin după aceea de Dokuceaev și elevii săi în Rusia. Așa bunăoară, relația între climă și sol este exprimată laconic de Ionescu în introducerea la volumul jud. Mehedinți".

Într-o lucrare a lui G. M. Murgoci publicată în anul 1912 la Berlin se arată: „Înainte ca Dokuceaev să fi început renumitele sale lucrări și să fi ajuns la concepția naturalistă asupra formării solurilor arabile sub influența climatului se poate constata că aceeași idee a fost întrevăzută de Ion Ionescu de la Brad. Datele lui Ion Ionescu asupra solului, climei, vegetației și raporturile existente între ele în cele trei județe mai sus citate, ca și notele speciale asupra celor mai multe proprietăți, sînt căi noi deschise în acest domeniu al științei".

În afară de această contribuție științifică asupra genezei solului, care îl situează pe Ion Ionescu de la Brad, ca întemeietor al științei solului în România, el acordă atenție deosebită cercetării solului ca „instrument de care se servește cultivatorul în exercițiul grelei sale meserii". Astfel, el elaborează o clasificare a solurilor în 11 categorii pe baza naturii elementelor constitutive: nisip, argilă și humus. El acordă o deosebită atenție materiei organice din sol, humusului, care dă fertilitate pămîntului, întrucît prin descompunere aprovizionează plantele cu toate elementele necesare nutriției și creșterii acestora.

Pe baza observațiilor atente și a experimentării, Ion Ionescu de la Brad, ajunge la definirea fertilității naturale a solurilor, denumită de autor „fecondația firească" sau „bunătate firească a pămîntului", care poate fi mică sau mare, dar există la toate pămînturile.

În vasta operă a marelui înaintaș răzbate pretutindeni ideea că la baza „plugăriei luminate" trebuie să stea cunoașterea temeinică a pămîntului, atît sub aspectul cantitativ, cît și sub aspectul calitativ, prin elaborarea hărților de sol și introducerea cărții funciare. Realizarea evidenței calitative și cantitative a fondului funciar al țării, ca primă premisă în folosirea lui rațională pe care Ion Ionescu de la Brad o preconiza acum un secol în urmă nu este asigurată pe deplin nici astăzi, în ciuda progresului științei și tehnicii în cercetarea și bonitarea solurilor.

În folosirea rațională a pămîntului și ridicarea capacității lui de producție, Ion Ionescu de la Brad acordă o deosebit atenție asolamentelor, lucrărilor solului, aplicării îngrășămintelor, amendamentelor, microelementelor, irigației, drenajului și mecanizării proceselor în agricultură.

Dintre lucrările solului, merită de scos în evidență recomandarea făcută în 1861, valabilă și astăzi, că pentru condițiile țării noastre, arătura de toamnă constituie un mijloc de bază în obținerea unor producții ridicate.

Cu privire la îngrășăminte, Ion Ionescu de la Brad arăta acum un secol că „temelia unei plugării prospere este îngrășarea pământului, căci cu îngrășăminte putem dobîndi pe o întindere mică de pământ mai multe roade decît pe o întindere mare și neîngrășată". Dintre îngrășăminte, pe lîngă gunoiul de grajd, ca îngrășămînt de bază, el a propagat și promovat, pentru prima dată în țara noastră, aplicarea îngrășămintelor chimice și a amendamentelor.

Căutînd a introduce realizările științei din alte țări, el a susținut necesitatea experimentării tuturor metodelor, soiurilor de plante, raselor de animale, utilajelor și mașinilor agricole spre a ști ce se poate introduce în condițiile țării noastre. El a făcut experiențe cu lucrările solului, culturi comparative cu soiuri de plante, cu îngrășăminte naturale și chimice, asolamente ș.a. putînd fi astfel considerat ca întemeietor al cercetării experimentale agricole în țara noastră.

Pentru a atrage și alte științe în folosul agriculturii el a angrenat și pe unii chimiști, geologi, medici veterinari și economiști ai epocii sale.

Recomandările și dorințele lui Ion Ionescu de la Brad de acum un secol și mai bine, cu privire la lucrarea solului, aplicarea îngrășămintelor, mecanizarea agriculturii, a irigației și drenajului se realizează abia în zilele noastre datorită transformării sociale și a sprijinului pe care partidul și guvernul îl acordă mecanizării agriculturii.

Așa cum s-a arătat în altă parte, Ion Ionescu de la Brad, era convins că introducerea progresului științei și a experienței înaintate din alte țări, trebuie să se facă prin împletirea noului cu moștenirea primită de la înaintași.

În studiul său monografic, „Agricultura română din județul Dorohoi" el arată „...am voit să zicem și să afirmăm, și în această carte demonstrăm cum că există și la români o agricultură proprie a lor, o agricultură potrivită cu clima și pământul lor, cu împrejurările lor economice și comerciale, cu datinile și legile lor, cu moravurile și caracterul lor național, o agricultură care, oricît ar fi de înapoiată, totuși cuprinde un tezaur de cunoștințe pe care românii le-au moștenit de la bunii și străbunii lor".

Ca profesor în învățămîntul superior și pedagogic a luptat să pregătească specialiști și să lumineze masele de țărani prin înființarea de ferme-model, școli de agricultură, catedre de agricultură, cursuri pentru pregătirea agricolă a adulților, a inițiat experimentări în domeniul culturilor de cîmp, creșterea animalelor, în silvicultură în mecanizarea și organizarea agriculturii.

Pentru meritele sale pe tărîm științific, pentru realizările sale în domeniul introducerii în practică a rezultatelor cercetării și experimentării el a fost ales membru al celui mai înalt for de știință, Academia Română.

Acestui mare erudit al timpului său, patriot înflăcărat, neînfricat luptător pentru drepturile țăranilor, breasla agronomică și marea masă a țărănimii muncitoare i-au adus, cu ocazia comemorării, prinosul lor de recunoștință.

Acad. **GR. OBREJANU**, București

DIN VIAȚA ȘI OPERA PROFESORULUI DIMITRIE CĂLUGĂREANU

— Cu ocazia centenarului nașterii sale —

În iulie 1901, președintele Academiei Române primea o scrisoare de la un ilustru fiziolog francez — A. Dastre, șeful Laboratorului de fiziologie experimentală de la Facultatea de științe a Universității din Paris — în care era arătată activitatea unui tînăr bursier român — Dimitrie Călugăreanu —, care lucra pe atunci în laboratorul său, și pe care îl recomanda cu căldură spre a i se prelungi bursa cu încă un an.

Dastre scria că D. Călugăreanu „a lucrat cu o regularitate, un zel, o ardoare, care merită elogii. Eu mărturisesc, scria mai departe, că dintre toți compatrioții lui, care au frecventat laboratoarele noastre, el este unul dintre cei mai înzestrați. El posedă un spirit judicios, luminat, deschis".

Într-o altă scrisoare, din ianuarie 1902, adresată ministrului cultelor și instrucțiunii publice, A. Dastre arată că: „am avut avantajul de a forma

în laboratorul meu cîțiva savanți care au ținut un rang eminent în România și aș cita între alții pe răposatul Grigorescu, de la Facultatea de medicină din București, azi înlocuit de Paulescu, A. N. Vitzu de la Facultatea de științe și încă alții. Ei bine, n-am avut printre aceștia un elev mai zelos, mai dornic de a se instrui și, în fond mai pregătit decît Călugăreanu. Eu îl recomand deci ca o persoană cu totul distinsă". La sfîrșitul scrisorii mai adugă: „Sînt convins că în viitor Dl. Călugăreanu va aduce foarte bune servicii dezvoltării fiziologiei în România".

Desfășurarea ulterioară a vieții și operei lui D. Călugăreanu a confirmat pe deplin aprecierile și prevederile atît de excelente pe care le făcuse Dastre despre el, în anii tinereții sale.

Dimitrie Călugăreanu s-a născut la data de 6 octombrie 1868 în comuna *Pomîrla* (jud. Dorohoi). Părinții săi, Constantin și Glicheria, erau țărani poate neștiutori de carte (ca și cei cinci martori aduși de tatăl său la ofițerul strării civile în anul 1889, pentru stabilirea datei nașterii copilului, spre a obține un certificat).

Nu dispunem de documente în privința începuturilor învățăturii sale, dar se știe că a fost elev al Institutului „Anastasie Bașotă" din Pomîrla. A trecut bacalaureatul la Iași în anul 1888.

Studiile universitare le-a făcut la Universitatea din Iași, ca bursier al Școlii Normale Superioare. În anul 1894 a obținut *diploma de licență* în științe naturale. În anul școlar următor (1894/1895) s-a înscris la Facultatea de medicină, în anul II, la care a continuat studiile, pînă în anul 1897, cînd a absolvit-o. Din certificatul eliberat de decanatul Facultății de medicină din Iași, în anul 1914, se cunosc materiile pe care le-a studiat și notele bune (dar nu excepționale) cu care le-a promovat.

În octombrie 1897 Academia Română i-a acordat, pe baza unui concurs, o bursă „pentru studiul fiziologiei la o Universitate străină". A plecat la Berlin unde a studiat la Institutul de fiziologie, timp de un an, audiind cursurile profesorilor Engelmann, Munk și König și efectuînd un program de lucrări practice de laborator în privința cărora el considera că nu avea „o educație suficientă la plecarea din țară". A acordat un interes deosebit chimiei fiziologice, în care a fost îndrumat de Munk, și fizicii biologice, sub conducerea lui Engelmann.

În anul următor (1898) Academia Română l-a trimis pentru continuarea studiilor la Paris.

În anii 1899 și 1900 a obținut cele trei certificate de: Botanică, Fiziologie generală și Geologie, necesare pentru obținerea diplomei de „licențiat în științe" la Facultatea de științe de la Paris.

Doi ani mai tîrziu (1902) a obținut și diploma de „doctor în științele naturale", la aceeași facultate de științe de la Sorbona.

Din cele arătate mai sus rezultă deci în mod concludent că s-a străduit să se instruiască cît mai temeinic în domeniul biologiei (inclusiv al medicinii) și în special în fiziologie, lucrînd în acest scop în două din cele mai renumite laboratoare din lume, lucrînd — după cum spunea Dastre — „cu un zel și o ardoare demne de elogii." Luînd în considerare strădaniile la învățătură depuse de D. Călugăreanu, constatăm că ele exprimă aceeași sete arzătoare de lumină pe care o regăsim la întreaga pleiadă de intelectuali moldoveni din acea epocă, care, datorită hărniciei și geniului lor, au statornicit bazele culturii și științei în patria noastră. Este demn de notat faptul că, în domeniul fiziologiei, toți marii noștri înaintași — printre care se numără și Călugăreanu — au fost originari din Moldova.

În legătură cu funcțiile îndeplinite de D. Călugăreanu, menționăm în primul rînd pe cea de *subdirector* al Școalei Normale Superioare din Iași. A fost numit în această funcție la data de 9 iulie 1894, adică îndată după obținerea diplomei de licență în științele naturale. În același an, în luna noiembrie (9) a fost numit și *asistent* la Laboratorul de morfologie al Universității din Iași, de sub conducerea profesorului Cantacuzino, funcție în care a rămas pînă la 1 noiembrie 1897, cînd a demisionat spre a putea continua studiile în străinătate.

Între timp (1896) a funcționat și ca profesor de științe naturale la Liceul internat din Iași.

După revenirea în țară, în anul 1902, a fost numit profesor suplinitor la Școala Superioară de Medicină Veterinară din București, Catedra de fiziologie și histologie, în locul titularului catedrei, prof. I. Athanasiu, care era la Paris, în

postul de subdirector al Institutului internațional de fiziologie „E. J. Marey", de la Boulogne sur Seine.

În această funcție a rămas pînă în ianuarie 1905, cînd a fost numit *șef de lucrări* la Institutul de fiziologie al Facultății de științe a Universității din București, din care a demisionat la 1 aprilie 1913. Din documente reiese că în anul 1905 avea deja gradul de docent universitar, dar nu se știe cînd l-a obținut — probabil în timpul cînd îl suplinea pe I. Athanasiu.

O foarte importantă etapă în munca sa profesională începe la data de 1 aprilie 1908, cînd a fost numit *conferențiar de chimie fiziologică, la* Facultatea de științe a Universității din București. Este demnă de reținut această dată, deoarece atunci a început prima formă organizată de învățămînt biochimic în România. În anul 1912 a fost definitivat în această funcție pe care a îndeplinit-o în mod magistral pînă la 1 noiembrie 1919, cînd a plecat la Cluj spre a organiza învățămîntul de fiziologie la Universitatea Daciei Superioare. A fost numit acolo profesor titular, la Facultatea de științe, în ianuarie 1920. În luna februarie a aceluiași an fusese „chemat" profesor de fiziologie la Facultatea de medicină a Universității din Iași, onoare pe care — la insistențele universitarilor clujeni — a refuzat-o. A rămas la Cluj pînă în anul 1926, cînd — ca urmare a demisiei din învățămînt și apoi a morții profesorului Ioan Athanasiu — i s-a încredințat sarcina de a prelua conducerea Institutului de fiziologie. Ministerul consideră că prezența sa la București este neapărat necesară pentru conducerea și supravegherea lucrărilor de construcție și amenajare a acestui institut început de Athanasiu.

Venind în București, într-adevăr a dus această sarcină la bun sfîrșit, însă — din nefericire — a fost întreruptă și abandonată o operă similară la Cluj.

Transferat la București a îndeplinit funcția de profesor, atît la Facultatea de științe, cît și la Facultatea de medicină veterinară.

A decedat, în funcție, la data de 16 decembrie 1927, lăsînd în urma sa o grea dar frumoasă operă de pionerat și confirmînd pe deplin anticipația maestrului său A. Dastre, care prevăzuse că „va aduce foarte bune servicii dezvoltării fiziologiei în România".

Pe lîngă o bogată și multilaterală activitate didactică și organizatorică, profesorul Dimitrie Călugăreanu a realizat și o foarte valoroasă activitate științifică, datorită căreia s-a impus în cercurile de specialitate încă din tinerețe, iar Academia Română l-a ales membru corespondent, în ședința plenară din 10 iunie 1920.

Preocupat fiind, după cum am arătat mai sus, de o foarte temeinică instruire în specialitate, nu s-a introdus în munca de cercetare științifică decît în perioada stagiului făcut la Paris. A început prin o seamă de cercetări neurofiziologice, experimentînd asupra efectelor unor suturi încrucișate de nervi cranieni : lingualul cu hipoglosul ; hipoglosul cu pneumogastricul ; pneumogastricul cu hipoglosul ; hipoglosul cu lingualul ; coarda timpanului cu hipoglosul.

Toate aceste lucrări au fost efectuate în Laboratorul de fiziologie de la Sorbona, în colaborare cu V. Henri, dar primul autor fiind Călugăreanu.

Aceste cercetări au fost întreprinse cu scopul de a elucida problema așa numitei „energii specifice" a nervilor, care fusese ridicată, în secolul trecut, de Johannes Müller și care cîștigase, pe lîngă un mare număr de adepți, și cîțiva adversari redutabili, ca Volkmann, Wundt ș.a.

Călugăreanu și Henri sperau că prin realizarea unor suturi încrucișate — pe de o parte între nervi motori și senzitivi, iar pe de altă parte între nervi secretori și inhibitori — vor putea demonstra dacă aceștia dispun sau nu de o energie specifică.

Printr-o tehnică chirurgicală deosebit de fină, ei au suturat, de exemplu, capătul central al hipoglosului cu capătul periferic al lingualului, înainte de separarea corzii timpanului. După 7 luni de la operație s-a constatat că animalul (cîinele) „secretă o cantitate considerabilă de salivă în timpul cît mesteca hrana", de unde au dedus că „din capătul central al hipoglosului au crescut fibre în tecile nervoase din capătul periferic degenerat al nervului lingual și al coardei timpanului și au ajuns să se pună în contact cu celulele glandulare ale submaxilarei". Astfel, deci, impulsurile nervoase motoare ale hipoglosului se puteau propaga la efectori glandulari, stimulînd activitatea lor.

Autorii au făcut mai multe variante experimentale ingenioase, demonstrînd în fața membrilor Societății de biologie și ai Secției de fiziologie reuniți la cel de-al XIII-lea Congres de medicină că „nu există o energie nervoasă specifică

pentru un nerv motor secretor sau inhibitor, şi că acelaşi curent nervos circulă în toţi aceşti nervi. Rezultatul final al acţiunii nervoase asupra unui organ oarecare depinde de specifitatea organului însuşi, iar nu de natura vibraţiunii nervoase ce-i vine prin nerv."

Rezultatele acestor cercetări au fost bine apreciate de fiziologii din acea epocă şi au fost amplu relatate în tratatul de fiziologie al lui Morat şi Doyon şi în manualul lui Laulanié. Fiind confirmate şi de alţi cercetători ele au rămas valabile în ştiinţă.

Alte două lucrări din acelaşi domeniu al neurologiei, efectuate de D. Călugăreanu se referă la *efectul comprimării nervilor*. În această privinţă, de asemenea, erau unele controverse ştiinţifice, datorită unor rezultate contradictorii obţinute de diferiţi autori. El şi-a dat seama că acestea s-ar putea datora unor deficienţe metodologice şi de aceea şi-a propus să elaboreze o metodă mai riguroasă decît a celorlalţi cercetători. În acest scop a construit şi un dispozitiv original, cu ajutorul căruia putea „comprima nervii pe aceeaşi lungime cu greutăţi diferite sau pe lungimi diferite cu aceeaşi greutate". A experimentat pe nervii electrici de la torpila electrică, pe sciatic de broască şi pe pneumogastric de iepure.

Rezultatele obţinute au arătat că sînt dăunătoare conductibilităţii nervului chiar compresiuni uşoare, de 2 gr/0,33 mm lungime. N-a observat niciodată vreo exaltare a excitabilităţii, cum pretindeau alţi autori. Spre a studia şi mai profund efectele comprimării, Călugăreanu a făcut şi un control microscopic, care i-a arătat că sub acţiunea comprimării se modifică raporturile dintre mielină, şi cilindrul ax. Efectele sînt proporţionale cu gradul de compresiune. Printre altele s-a remarcat fluiditatea axoplasmei şi mielinei şi mobilitatea neurofibrilelor.

Lucrările au fost publicate în renumita revistă franceză „Journal de Physiologie et Pathologie Générale" şi, la puţin timp după aceea, rezultatele au fost introduse de Luciani în volumul III al tratatului său de fiziologie (Physiologie des Menschen, Bd. III, S 212).

Astăzi ni se pare surprinzător faptul că, după nişte începuturi atît de promiţătoare în domeniul neurologiei — în care a făcut dovada unei excepţionale măiestrii experimentale —, el totuşi le-a abadonat şi s-a orientat fără ezitare, chiar din acea epocă, spre *hematologie*. Dar, dacă ne gîndim că aşa făcuse şi Claude Bernard şi mai toţi elevii săi, creîndu-se astfel o tradiţie de universalitate în şcoala sa, schimbarea direcţiei de cercetare operată de Călugăreanu ne apare mai de înţeles. Se poate considera că tradiţia acestei maniere de cercetare îşi are obîrşia în prima jumătate a secolului trecut, la Magendie, care a fost maestrul lui Claude Bernard; el era conştient de avantajele pe care le avea şi era mîndru de ea.

Primele cercetări în *domeniul hematologiei*, întreprinse în 1901 de Călugăreanu, au fost făcute în colaborare cu acel fidel amic V. Henri, cu care a studiat efectele suturilor încrucişate. Se ivise o ocazie neaşteptată, o ascensiune în balon. Au luat trei cîini în nacelă, dintre care unul cu splina extirpată, şi au făcut prize de sînge la diferite înălţimi. S-a constatat că la altitudinea de 3 000 m, numărul de hematii a crescut cu 21% la cîinii normali şi abia cu 11% la cel splenectomizat. Ascensiunea n-a avut efect asupra altor indici sanguini (densitate, N. total, Fe).

Rezultatele sînt menţionate şi comentate în tratatul lui Morat şi Doyon (1904), în manualul lui Laulanié şi de Conheim, într-un referat general publicat în Ergebnisse der Physiologie (1903). Astăzi mecanismul acestei adaptări rapide (în mai puţin de 1 oră) la altitudini este elucidat La aceasta Barcroft a adus, după cum se ştie, o importantă contribuţie.

Mai menţionăm din aceeaşi epocă (1901) o lucrare despre *difuzia coloranţilor în gelatină şi apă* (în colab. cu V. Henri).

Folosind diferiţi coloranţi histologici (cristal violet, fuxină acidă, orange G ş.a.), într-un model experimental original, au constatat că „cu cît molecula chimică a unui corp este mai mare mai complexă, cu atît ea se mişcă mai anevoie într-un mediu gelificat". Astăzi faptul este binecunoscut, dar pe atunci apărea nou. A fost citat într-o lucrare importantă a lui Zangger, din 1908, şi în manualul lui Ostwald (Grundriss der Kolloidchemie) din 1909, precum şi în alte lucrări.

O amplă şi foarte valoroasă lucrare de hematologie este reprezentată prin teza de doctorat, intitulată „Recherches physiologie experimentale et de chimie-physique sur l'hématolyse" (1902). Lucrarea este divizată în două părţi:

prima referitoare la experiențele făcute pe animale (cîini), iar cea de-a doua cuprinde experiențele efectuate *in vitro*, cu hematii ținute în diferite soluții.

Experiențele făcute pe animale *(in vivo)* au avut ca scop să descopere locul unde are loc hematoliza normală, fiziologică. Pentru aceasta a transfuzat unor cîini normali și unor cîini splenectomizați cîte 35—40 gr sînge, cu scopul de a provoca o hiperglobulie, față de care animalele vor reacționa printr-o intensificare a hematolizei. A stabilit că la animalele normale hematoliza se produce mai ales în splină, care se îmbogățește în fier, iar la animalele splenectomizate distrugerea hematiilor se face în măduva oaselor și în celulele lui Kupfer din ficat. Concluzia generală trasă de autor este că „rolul hemolitic principal îl are splina și măduva oaselor, dar că splina poate fi înlocuită, cînd lipsește, de măduva oaselor pe de o parte și de ficat pe de altă parte".

În partea a doua a lucrării sînt expuse rezultatele experimentale privitoare la comportarea hematiilor în soluții izo-,hipo — și hipertonice, urmărind difuziunea hemoglobinei și a sărurilor minerale. Pentru controlul difuziunii sărurilor minerale s-a servit de metoda conductibilității electrice a lui Kohlrausch, modificată de Ostwald. Rezultatele au arătat că în soluție *hipotonică* hematiile pierd atît hemoglobină, cît și sărurile minerale, existînd un oarecare paralelism între aceste pierderi ; într-o soluție *izotonică* ele realizează schimburi de săruri minerale s-a servit de metoda conductibilității electrice a lui Kohlrausch, modifiîntr-o soluție izotonică hematia s-ar găsi într-un echilibru absolut.

Pe baza rezultatelor unor variante experimentale în care a ținut seama de doi parametrii — timpul și temperatura — a ajuns la concluzia că „ieșirea sărurilor din globule este reglată de legile difuziunii, pe cînd ieșirea hemoglobinei este reglată de legi mult mai complexe", încă necunoscute.

Lucrarea a fost acceptată ca teză de doctorat și s-a bucurat de bune aprecieri în lumea fiziologilor. Există referiri la ea în tratatul lui Morat și Doyon (1904), în cel al lui Winterstein (1911), precum și în cel de chimie fizicală și medicină a lui Koranyi și Richter.

Prima lucrare științifică pe care a făcut-o Călugăreanu după revenirea lui în țară a fost în legătură cu *fenomenele de plasmoliză observate în celula cartilaginoasă*. A fost efectuată în Laboratorul de fiziologie al Școlii de medicină veterinară din București și publicată în 1903. În această lucrare se arată că celula cartilaginoasă, spre deosebire de alte celule animale, se comportă în privința rezistenței membranei sale ca și celulele vegetale „lăsînd să intre sau să iasă din protoplasmă numai apă și opunîndu-se la străbaterea sau ieșirea substanțelor solide".

Și această lucrare a găsit ecou în lumea specialiștilor. Este citată în tratatul lui Morat și Doyon și de către Weigert în *Enziklopädie der mikroskopischen Technik*.

Mai menționăm o lucrare în domeniul hematologiei despre „Puterea anticoagulantă a fluorurii de sodiu", publicată în Arch. intern. Physiologie și în Arch. veterinară (1904).

În această lucrare sînt relatate efectele a diferite concentrații de NaF asupra sîngelui de cal. Atît concentrațiile slabe, cît și cele puternice sînt lipsite de acțiune anticoagulantă. Cercetările au fost reluate de Huiskamp (Utrecht) și în mare parte confirmate (v.Z.f. physiol-Chemie, 1905).

La lista lucrărilor din domeniul hematologiei se impune să mai adăugăm una referitoare la *variațiile clorului în organismul vîrlanului (Cobitis fossilis) în funcție de conținutul în clor al mediului*, apărută în *Pflügers Archiv, în 1910*. Pe atunci se știa că presiunea osmotică a mediului intern al unor animale marine variază în funcție de cea a mediului extern, dar nu se știa cum se comportă în această privință animalele dulcicole. Călugăreanu a cercetat problema pe exemplare de Cobitis, unele ținute în apă distilată, altele în soluții saline de diferite concentrații. A constatat că exemplarele ținute în apă distilată pierdeau aproximativ 17% din cantitatea de clor a mediului lor intern, pe cîtă vreme în apă salină cîștigau acest element în proporție de peste 100%. A arătat că schimburile se fac prin tegument, branhii și intestin.

Din același cadru de studii hematologice fac parte și cercetările chimice și fizico-chimice asupra sîngelui de *Anodonta*. Este vorba despre un amplu studiu, referitor la : proprietățile generale ale sîngelui acestui Lamelibranchiat, presiunea osmotică și conductibilitatea electrică, influența înaniției, suprimarea mediului acvatic, influența concentrației apei saline ș.a.

S-a ajuns la concluzia generală că „membranele externe ale Anodontei sînt permeabile pentru cristaloide şi că în mod normal ele învoiesc pierderea unei părţi din cristaloidele sîngelui".

Lucrarea a apărut într-o versiune română, în Buletinul Societăţii Române de Ştiinţe (1914/1915), precum şi sub forma unei note în *C. R. Soc. Biol. Paris*, 1915.

În colaborare cu I. Athansiu, Călugăreanu a redactat articolul despre *limfă* (45 pag. format mare), publicat în renumitul „Dictionnaire de Physiologie" al lui Gh. Richet.

Fiind o lucrare de sinteză exhaustivă, ea a folosit în mod obligator tuturor celor care s-au ocupat de acest domeniu de atunci încoace. Astăzi chiar, pentru cei care doresc să cunoască stadiul cunoştinţelor despre limfă dinainte de 1923, trebuie să recurgă la această sursă magistrală şi completă. Văzînd această lucrare rămîi surprins de bogata bibliografie consultată de autori, reprezentată prin 8 pagini de referinţe. Faptul se explică prin aceea că la Institutul de fiziologie din Bucureşti, condus de dînşii, exista o susţinută preocupare pentru documentarea ştiinţifică ; exista o vastă bibliotecă în care se găseau toate tratatele, manualele, monografiile importante de fiziologie, precum şi un număr însemnat de periodice (la acea dată institutul era abonat la 23 reviste străine) şi cadrele didactice erau obligate să contribuie la completarea la zi a fişierului catedrei.

Aceasta constituie o dovadă peremptorie despre faptul că ei au înţeles prea bine că nu se poate face ştiinţă la nivel înalt fără o bună documentare de specialitate.

Dacă ne referim la forma şi conţinutul lucrării, constatăm că ea poate fi considerată ca un model al genului, demn de urmat de cei care ar dori să se mai angajeze la un astfel de studiu.

Referitor la domeniul hematologic studiat de Călugăreanu mai notăm o ultimă lucrare, despre *conductibilitatea electrică a plasmei în timpul coagulării*. Este un studiu comparativ referitor la acelaşi fenomen al laptelui. Este menţionată în tratatul lui C. Neuberg, despre lichidele organice (1911).

Un alt domeniu în care Prof. D. Călugăreanu a adus valoroase contribuţii este acela al *respiraţiei*. S-a ocupat în mod deosebit de problema *respiraţiei intestinale la Cobitis fossilis*. A publicat despre aceasta numai două lucrări, dar acestea au fost atît de importante încît au devenit clasice. Ambele au fost efectuate în Institutul de fiziologie al Universităţii din Bucureşti.

În prima lucrare prezintă rezultatele unor cercetări *histologice*, urmărind vascularizarea epiteliului intestinului posterior şi mijlociu, care servesc la respiraţie. A constatat că există o mare asemănare între aceste structuri şi cele care se pot observa la nivelul pulmonilor animalelor cu respiraţie aeriană.

În cea de-a doua lucrare sînt expuse rezultatele unor cercetări *fiziologice* privind importanţa fiecăreia dintre cele trei feluri de respiraţie posibile la această specie : intestinală, branchială şi tegumentară. Din acestea rezultă că respiraţia intestinală nu poate satisface necesităţile organismului, deoarece nu asigură eliminarea CO_2. Dar dacă respiraţia intestinală este completată cu cea tegumentară, animalele nu suferă, întrucît CO_2 poate fi eliminat prin piele.

În concluzie, autorul era de părere că respiraţia intestinală este expresia unei adaptări la mediul în care trăieşte acest animal, mediu care nu este favorabil respiraţiei branhiale şi tegumentare.

Lucrările au fost publicate în Pflügers Archiv (vol. 118 şi 120) şi s-au bucurat de un foarte larg ecou. Au fost citate şi comentate de fiziologi cu mare renume ca : Babàk, L. Frédéricq, Conheim, Winterstein, Lipschütz şi alţii.

Bucurîndu-se de bunele aprecieri ale unor asemenea fiziologi, aceste lucrări au devenit repede cunoscute, intrînd în patrimoniul de cunoştinţe fundamentale ale fiziologiei comparate.

O versiune în limba română a acestor lucrări, intitulată : „Respiraţiunea intestinală a vârlanului *(Cobitis fossilis)* a apărut în „Revista Ştiinţelor Medicale" (1908).

Tot în legătură cu respiraţia, Călugăreanu, în colaborare cu I. Drăgoiu au studiat structura epiteliului pulmonar la cîteva specii de gasteropode (*Limax, Helix, Planorbis* şi *Lymnea*).

S-au arătat particularităţile histologice ale adaptării la respiraţia aeriană. Se insistă asupra prezenţei unor spaţii interstiţiale pline cu sînge, pe care autorii le compară cu capilarele pulmonare de la vertebrate. Şi această lucrare este citată în tratatul lui Winterstein.

Pe lîngă cercetările efectuate de Călugăreanu în domeniile arătate mai sus (neurologie, hematologie, respirație), ocazional, el s-a mai ocupat și de alte cîteva probleme, pe care considerăm util să le menționăm, în cele ce urmează.

Acțiunea cloroformului asupra suspensiilor lipoidice (Brochem. Z., Bd. 29, 1910) este o lucrare de chimie fizică. Experiențe ingenioase făcute cu cloroform și soluții apoase de lecitină, de săpun sau de mastic, l-au dus pe autor la observația că la zona de contact cu cloroformul se formează sferule microscopice cu atît mai mari cu cît sînt mai apropiate de cloroform. Pe baza acestor observații a ajuns la concluzia generală că „particulele coloidale aflate în apă, venind în contact cu un solvent ce nu e miscibil cu apa, absorb o mare cantitate din aceasta și astfel își măresc volumul".

Altă lucrare importantă de chimie fizică a mai făcut Călugăreanu în legătură cu *Acțiunea acizilor asupra substanțelor proteice.* Lucrarea a fost publicată de Academia Română atît într-o versiune românească (vol. XXXII al Publicațiilor Fondului „V. Adamachi"), cît și într-una franceză (Bull. de la Sect. Scientifique) în anul 1912.

Se arată în lucrare că, tratînd o substanță proteică cu un acid, conductibilitatea electrică se modifică, demonstrînd că o parte din acid a dispărut, fiind *adsorbit* de substanța proteică. Se insistă asupra faptului că nu este vorba de „adsorbție fizică pură", deoarece rezultat asemănătoare se obțin și cu glicocol. Ulterior această problemă a fost clarificată, arătîndu-se care sînt aspectele fizice și chimice ale acestui fenomen.

Ca urmare a preocupărilor sale multilaterale D. Călugăreanu a întreprins și un foarte interesant studiu asupra *Unei particularități funcționale a glandei sericigene a viermelui de mătase.* Lucrarea a fost publicată în revista de mare prestigiu „Zeitschrift für vergleichende Physiologie" (1930).

Pe baza unor cercetări personale deosebit de sistematice, au fost stabilite foarte exact etapele în care se desfășoară secreția acestei glande. S-a remarcat faptul că ea realizează în cursul dezvoltării sale o importantă rezervă de substanțe, care sînt folosite în ultima fază a secreției firului de mătase.

Ultima lucrare științifică a prof. D. Călugăreanu a avut ca obiect studiul *Acțiunii luminii asupra planariei.* A experimentat pe exemplare de *Planaria gonocephala,* capturate din izvoarele din regiunea Sinaia. S-a constatat că aceste animale sînt foarte sensibile la lumină (chiar și la 0,01 lux). În condiții de iluminare continuă timp de mai multe luni, s-a observat că : excitabilitatea, metabolismul și viteza de regenerare se intensifică.

Lucrarea a apărut în volumul omagial dedicat memoriei Prof. Cantacuzino, în anul 1934.

Cu aceasta s-a încheiat o foarte meritorie operă științifică. Ea se impune admirației noastre, nu atît prin numărul de lucrări publicate, cît prin calitatea lor. În toate lucrările prof. Călugăreanu se constată prezența unui spirit științific extraordinar de riguros și de ascuțit. Este evident că el a studiat mînat de dorința sinceră de a cunoaște nu pentru a cîștiga o glorie efemeră printr-un mare număr de lucrări. După mărturiile tuturor celor care l-au cunoscut, el era modest și cinstit, profund cinstit. De aceea, el s-a introdus în munca de cercetare abia după o lungă și laborioasă ucenicie. De la terminarea facultății pînă la publicarea primei sale lucrări despre efectele suturii încrucișate a nervilor au trecut șase ani de instruire și ucenicie. Cît de mult contrastează conduita lui față de cea a multor tineri din zilele noastre, care vor să atace marile probleme ale științei încă de pe băncile facultății, neinstruiți și neinițiați în tainele muncii de cercetare științifică !

În decurs de patru decenii de carieră universitară, Călugăreanu n-a publicat decît 32 de lucrări științifice, dar majoritatea acestora reprezintă contribuții originale la progresul științei ; sînt citate în tratatele și manualele de specialitate și sînt considerate ca lucrări fundamentale în problemele respective. După știința noastră, nici unul dintre fiziologii români de pînă acum nu este mai mult și mai amplu citat în literatura clasică de fiziologie ca prof. Călugăreanu. Faptul se datorește, credem noi tocmai calității operei sale. A produs puțin, dar de bună calitate !

Ce bine ar fi dacă acest exemplu ar fi urmat și de alți cercetători ! Numărul de lucrări și confuzia produsă de ele în știință ar fi desigur considerabil reduse.

*

★

Pe lîngă activitatea didactică şi ştiinţifică arătată mai sus, prof. Călugăreanu a desfăşurat şi o valoroasă activitate de popularizare a ştiinţei.

În legătură cu aceasta notăm că a ţinut diferite *conferinţe* publice şi la radio şi a publicat numeroase articole. Conferinţele ţinute la radio au fost publicate apoi în Revista „Natura". Notăm mai jos cîteva din aceste lucrări de popularizare: Rezistenţa globulară, la un congres al medicilor veterinari (1933); Rolul microbilor în digestiunea intestinală, în „Convorbiri literare" (1904); Criza în fiziologie, în Revista „V. Adamachi" (1932); „Roşaţa sîngelui", la radio şi în „Natura" (1934); „Foamea şi urmările ei" la radio şi în „Natura" (1935); „Un motor ideal: inima, la radio şi în „Natura" (1935); „Oboseala muşchiulară", la radio şi în „Natura" (1935); „Oboseala nervoasă", la radio şi în „Natura" (1935); „Ce este durerea?", la radio şi în „Natura" (1936).

Toate aceste lucrări se caracterizează printr-o expunere sobră, ştiinţifică, dar clară şi accesibilă. Şi astăzi ele pot fi citite cu plăcere şi interes.

O acţiune de popularizare a ştiinţei mai vastă, mai importantă şi mai susţinută decît cea arătat mai sus a fost întreprinsă de Călugăreanu prin publicarea unei reviste săptămînale pentru popularizarea ştiinţelor, intitulată *„Ştiinţa tuturor"*. A fost fondată şi condusă de dînsul iar „redacţia şi administraţia" acesteia erau în modesta sa locuinţă din Bucureşti (str. Roşca). Primul număr a apărut cu data de 20 oct. 1918 şi a continuat cu regularitate pînă cînd prof. Călugăreanu, fondatorul şi directorul ei, s-a transferat şi stabilit la Cluj (sept. 1919).

Plecînd la Cluj, revista a rămas în grija *Societăţii studenţilor în ştiinţe*, care i-a mai asigurat apariţia cîteva luni, pînă în ianuarie 1920.

Scopul revistei era: pe de o parte acela de a populariza progresele ştiinţifice moderne, iar pe de altă parte de a completa cunoştinţele „forţat restrînse, pe care tineretul le capătă în şcoală".

Fondatorul spera că va reuşi cu timpul, să facă din ea „un periodic ireproşabil" şi să o ducă la nivelul „celor mai bune publicaţii străine similare", ceea ce vedem că nu s-a întîmplat.

Analizînd această revistă, rămîi plăcut impresionat de varietatea articolelor şi notelor publicate în ea. În general, ea se caracterizează printr-un nivel ştiinţific ridicat, deosebit de adecvat pentru întreţinerea şi dezvoltarea culturii generale a intelectualilor. Întregul cuprins este consacrat problemelor ştiinţifice; nu s-au publicat în ea niciodată altfel de articole (literare, politice, sociale, economice etc.).

În aproape fiecare număr al revistei publica şi prof. Călugăreanu cîte un articol, dintre care multe de fiziologie. Menţionăm cîteva din ele, spicuite la întîmplare: Ce greutăţi pot transporta furnicile? (observaţii personale); Ce ştiau cei vechi despre fenomenele vieţii?; Un cadavru viu; Noutăţi asupra întrebuinţării razelor X în medicină; Temperatura corpului la bărbaţi şi la femei; Pregătiri de iarnă în natură; Dor de viaţă lună; Muzeul de Istorie Naturală din Bucureşti; Căldura plantelor; Cum te poate omorî o meduză; Un prieten al omului — Ariciul; Memoria; Primejdia sărutatului etc.

Dintre colaboratorii revistei menţionăm, de asemenea, numai cîteva nume: I. Simionescu, P. P. Stănescu, P. Sergescu, Şt. Niculescu, S. Mehedinţi ş.a. Este de remarcat şi faptul că au fost atraşi de revistă şi mulţi tineri, chiar studenţi care au colaborat la ea

În concluzie, revista „Ştiinţa tuturor" a fost fondată din dorinţa sinceră de a răspîndi ştiinţa în rîndurile tineretului şi, în general, a intelectualilor, dar — din nefericire — ca şi multe alte iniţiative bune şi frumoase în acele timpuri, a avut o viaţă foarte scurtă.

★

Istoria ne oferă numeroase exemple de personalităţi importante care în timpul vieţii nu s-au bucurat de o justă apreciere a valorii lor, ci abia mai tîrziu, uneori mult după moarte le-au fost recunoscute meritele lor excepţionale. În cazul prof. D. Călugăreanu, însă, lucrurile nu s-au petrecut aşa, ci — dimpotrivă — după cum s-a putut vedea din cele arătate mai înainte, personalitatea sa a fost remarcată încă din tinereţe şi i s-au oferit posibilităţi bune de afirmare.

Nu se cunoaşte nici o adversitate şi nici un obstacol cu adevărat serios în calea vieţii sale. Din contră, după toate aparenţele aceasta pare a fi fost deosebit de netedă şi de liniştită.

Cît despre aprecierile contemporanilor, la cele menţionate deja, mai adăugăm că în timpul vieţii Prof. Călugăreanu a primit numeroase medalii şi ordine

din partea unor asociații sau a statului pentru merituoasa sa activitate. De asemenea, din Franța a primit titlul de „Cavaler al ordinului național al Legiunii de Onoare", iar Ministerul Instrucțiunii din aceeași țară i-a conferit titlul de „Ofițer al Instrucțiunii Publice".

În același sens trebuie interpretate și alte documente privind meritele prof. Călugăreanu cum sînt :

— alegerea sa ca *decan al* Facultății de științe din Cluj (1920/1921), acela de *rector* al Universității din același oraș (1921/1922), precum și aceea de membru corespondent al Academiei Române (1920).

În concluzie, subliniem că Dimitrie Călugăreanu a fost un *dascăl* eminent, un *savant* de prestigiu, un *popularizator* inimos, însfîrșit o figură luminoasă a istoriei științei din patria noastră îi datorăm admirație și recunoștință nu numai noi fiziologii de azi — succesorii lui apropiați —, ci și cei din generațiile viitoare.

Dr. Doc. **N. ȘANTA**, prof. univ., București

SIMPOZION INTERNAȚIONAL DE GENETICA ȘI AMELIORARE A PRUNULUI

Între 10—17 iunie a.c. a avut loc la București în organizarea Societății Internaționale de Științe Horticole și cu concursul Consiliului Superior al Agriculturii, prima reuniune a grupei de lucru *Genetica și ameliorarea prunului* din cadrul Societății Internaționale de Științe Horticole, la care au participat 51 oameni de știință din 14 țări.

Cultura prunului, una dintre speciile pomicole cu mare pondere în producția de fructe a țărilor cu climat temperat, trece în prezent printr-o perioadă de criză, datorită mai ales apariției unor boli virotice, care au determinat degenerarea principalelor soiuri, deci scăderea producției și a calității acesteia. În plus, concurența pe care o fac piersicile, strugurii și alte fructe preferate de consumatori, au diminuat interesul pentru prune din actualul sortiment.

Scopul simpozionului a fost tocmai acela de a trece în revistă principalele probleme pe care le ridică această cultură, măsurile practice care s-au luat pe linia îmbunătățirii sortimentelor în diferite țări, rezultatele cercetărilor întreprinse și a celor în curs de executare, metode de lucru etc.

În acest sens au fost prezentate : 3 comunicări privind sortimentul ; 12 comunicări privind genetica și ameliorarea ; 12 comunicări privind portaltoii prunului ; 6 comunicări privind bolile virotice la prun ; 7 comunicări diverse.

Din cele 8 referate și comunicări prezentate de cercetătorii români, oaspeții au avut prilejul să cunoască o parte din numeroasele soiuri autohtone de prun, existente în diferite centre genetice, să aprecieze valoarea acestor soiuri pentru consum în stare proaspătă, prelucrare industrială sub diferite forme, ca material inițial în lucrările de creare a noi soiuri sau ca portaltoi, să cunoască realizările științifice și practice în domeniul ameliorării prunului.

La rîndul lor cercetătorii români au reținut problemele care se pun pe plan mondial în legătură cu prunul, nivelul cercetărilor care se fac și orientarea lor în perspectiva apropiată, metode de lucru și altele.

Astfel a reieșit necesitatea cunoașterii mai precise a caracterelor și însușirilor pe care trebuie să le aibă genitorii folosiți în ameliorare și măsura în care acestea se transmit descendenților. Ținînd seama de faptul că, din acest punct de vedere, datele obținute pînă acum în diferite țări nu sînt concludente (nu s-au folosit aceleași metode de studiu și aceleași criterii de apreciere a rezultatelor), delegații români la simpozion au propus elaborarea unui program de lucru comun pentru mai multe țări și stabilirea unor metode de studiu unice.

În al doilea rînd a reieșit că pentru a obține soiuri noi, mai rezistente la ger și boli decît cele existente, este necesară extinderea lucrărilor de hibridare îndepărtată și odată cu aceasta cercetările de citogenetică. Întrucît în prima generație nu se obțin rezultatele urmărite, este necesar să se facă reîncrucișări pentru obținerea celei de-a doua sau a treia generații. Din acest punct de vedere s-au dovedit de perspectivă încrucișările de tip frate × soră.

Hibridarea sexuată intraspecifică sau interspecifică rămîne principala metodă de obținere a soiurilor noi. Există însă o serie de metode complimentare, ca de exemplu provocarea artificială a variabilității prin acțiunea diferiților agenți mutageni (raze X, raze gama, colchicină etc.) cărora trebuie să li se acorde o atenție mai mare ca pînă acum. Materialele prezentate în acest sens de delegația română au stîrnit mult interes și au dat naștere la discuții utile.

Aspectele biologiei înfloritului și în special fenomenul androsterilității citoplasmatice, frecvent întîlnit la hibrizii de *Prunus domestica* L. (de ex. la soiurile Tuleu gras, Roșior văratic și altele), prezintă mult interes teoretic și practic; de aceea trebuie studiat mai atent.

Din referate și discuții s-a constatat că la noi există o oarecare rămînere în urmă în ceea ce privește obținerea de noi portaltoi generativi și vegetativi pentru prun. Corcodușul (*Prunus cerasifera* Erh.), larg răspîndit la noi, prezintă din acest punct de vedere un interes deosebit ca material inițial. Se simte nevoia unui program de acțiune pentru punerea în valoare a acestei specii.

O atenție mai mare trebuie acordată și studierii interacțiunii dintre noile soiuri și noii portaltoi, avînd în vedere incompatibilitatea constatată adesea. Pe această linie se impune un studiu mai atent al sistemului radicular la hibrizii pe rădăcini proprii, precum și studii anatomo-morfologice în zona de contact a celor doi simbionți.

Simpozionul de genetică și ameliorare a prunului, ținut la București, a constituit și un prilej de confruntare a cercetărilor românești în acest domeniu cu cele de peste hotare și ne-a dat certitudinea că munca desfășurată pînă acum a fost rodnică, iar metodele de lucru, baza teoretică și rezultatele obținute nu sînt cu nimic mai prejos decît cele obținute în alte țări, cu tradiție în cercetare, iar uneori chiar le depășesc.

Se poate afirma, că simpozionul a fost o reușită manifestare științifică internațională, care a dat ocazia unor schimburi de idei fructuoase între oamenii de știință care se ocupă cu diferitele aspecte ale culturii prunului, stabilirea unor legături care vor avea, cu siguranță, o influență pozitivă asupra progresului nu numai în genetica prunului, dar și în cultura pomilor în general.

Dr. **V. COCIU**, București

O CĂLĂTORIE DE STUDII ÎN R. F. A GERMANIEI

La invitația profesorului Dr. Harald Kaldewey, de la Universitatea din Saarbrücken, și beneficiind de o bursă a Academiei R. F. a Germaniei, anul trecut (aprilie—iulie 1967), am făcut o călătorie de studii în această țară. Timp de 3 luni am rămas la Saarbrücken, iar în cea de-a 4-a lună (iulie), am vizitat alte 5 centre universitare, ca Freiburg, Würzburg, Göttingen, Hamburg și München. Programul pentru acest circuit a fost pregătit cu cea mai mare minuțiozitate de prof. dr. H. Kaldewey și secretarii Academiei.

Încă de la sosire mi-am exprimat dorința de a-mi însuși cît mai multe metode moderne în problema substanțelor de creștere. Astfel, o lună și jumătate am învățat numai metode, apoi în a doua parte a șederii mele, am lucrat la problema: „Auxine și inhibitori difusibili și extractibili din vîrfurile de coleoptili *Avena*".

Universitatea din Saarbrücken, situată la cca 5 km de centrul orașului, în mijlocul unei păduri, este o universitate tînără, înființată după război (1945—1946), avînd 4 facultăți: 1. Facultatea de științe juridice și economice; 2. Facultatea de filozofie; 3. Facultatea de matematică-științe naturale (care cuprinde secțiile de matematică, fizică, chimie, metalurgie, farmacie, mineralogie, geologie și biologie); 4. Facultatea de medicină, situată la Hombürg, un orășel la cca 40 km de Saarbrücken. De universitate aparțin încă 4 institute: 1. Institutul de teologie evanghelică; 2. Institutul de translatori; 3. Institutul de educație fizică și 4. Institutul pedagogic pentru științe aplicate.

În timpul șederii la Saarbrücken am putut lua cunoștință de preocupările diferiților oameni de știință care lucrează în cadrul instituțiilor de specialitate. Astfel, directorul Institutului botanic, Prof. dr. H. D. Wulff, lucrează în probleme de genetică, iar profesorul Dr. H. Kaldewey și colectivul lui mai restrîns (asistenții Dr. J. L. Wakhloo și A. Weis) se ocupă cu problema stimulatorilor de creștere și a inhibitorilor endogeni, interacțiunea acestora, viteza, intensitatea

și capacitatea de transport în organe neexcitate și geotropic excitate. Dintre realizările mai deosebite ale profesorului Kaldewey, menționăm două: 1. prelucrarea metodelor de determinare calitativă și cantitativă a derivaților indolici, a giberelinelor și citochininelor prin cromatografia pe strat subțire și prin bioteste (profesor H. Kaldewey a scris capitolul „Einfache Indolderivate und pflanzliche Wachstumsregulatoren (Urinmetabolite, Auxine, Gibberelline, Cytokinine)" din ediția a 2-a a monografiei profesorului Dr. Egon Stahl intitulată „Dünnschicht-Chromatographie" și apărută în toamna anului 1967); 2. modificarea testului de curbură „*Avena*" a lui Söding. (Dînsul a fost studentul și asistentul profesorului Dr. H. Söding la universitatea din Hamburg). Modificarea făcută este esențială și constă în faptul, că testul este mult mai ușor de executat și incomparabil mai precis și mai sensibil. Profesorul Kaldewey este înzestrat cu aptitudini deosebite în inovația aparaturii și în elaborarea metodelor noi. Lucrează efectiv toată ziua în laborator.

Tot la Institutul botanic am cunoscut și pe Dr. A. Wharthenberg, care se ocupă cu probleme de microbiologie, precum și pe Dr. C Wetter care se ocupă cu probleme de virusologie.

În cadrul contactelor cu diferiți oameni de știință din orașul Saarbrücken am cunoscut și pe profesorul de farmacognozie Dr. Egon Stahl, căruia i-am audiat un curs special de „Cromatografie pe strat subțire cu demonstrații", ținut pentru studenții biologi din anul V și doctoranzi de biologie și biochimie.

Vizita făcută în orașul Freiburg în Bresgau mi-a oferit posibilitatea să fac cunoștință cu preocupările directorului Institutului botanic, prof. Dr. Hans Mohr și colectivul lui (Dr. K. M. Hartmann, Dr. A. M. Steiner și alții). Aceștia se ocupă cu studiul fitocromului în fitotroni speciali cu monocromatori. Aci chiar atunci era pe terminate clădirea nouă a Facultății de biologie, alături de clădirea veche.

În continuarea călătoriei am vizitat orașul Würzburg, unde la Institutul botanic am cunoscut pe directorul acestuia profesorul Dr. W. Simonis, unul dintre autorii practicumului de fiziologie vegetală (Paech und Simonis) și cîțiva din colaboratorii săi (Dr. W. Fuchtbauer, Dr. W. D. Jeschke și Dr. J. Witt). În cadrul acestui institut problema centrală de cercetare este metabolismul glucidelor fosforilate și culturile de țesuturi.

Vizita la Göttingen, vechi centru universitar, mi-a oferit posibilitatea de a-l cunoaște pe directorul Institutului botanic — profesorul Dr. A. Pirson, care împreună cu colectivul său (H. Lorenzen, H. G. Ruppel, D. Werner, P. Böger) studiază probleme legate de fotosinteză și fiziologia algelor. Dintre realizările mai deosebite ale oamenilor de știință din acest institut menționăm elucidarea procesului de dezvoltare ontogenetică a algelor. De asemenea, metoda inducerii unei dezvoltări ritmice și simultane a tuturor celulelor dintr-o populație oarecare de alge, cu alte cuvinte sincronizarea, realizată prin alternarea perioadei de lumină cu o perioadă de întuneric, a fost minuțios cercetată sub aspecte variate și mult perfecționată. S-a stabilit că în declanșarea eliberării autosporilor un rol determinant îl are, pe lîngă lumină și întuneric, impulsul-timp („Zeitgeber"). O serie de lucrări se ocupă cu rolul diferiților factori asupra procesului de sincronizare. În acest Institut se află una dintre cele mai vestite colecții de culturi pure de alge, cu numeroase specii și sușe precis determinate și ca atare taloane pentru determinarea noilor specii izolate. Această colecție de alge este întreținută și mereu dezvoltată de Dr. W. Koch. Tot în cadrul Institutului se fac studii și asupra problemelor de enzimologie care sînt conduse de Dr. G. Galling.

La Göttingen am mai vizitat și Institutul de filme științifice, unde am fost primită de directorul Dr. G. Wolf, iar Dr. Hans-Karl Galle, referentul secției botanice mi-a dat informații prețioase. În cadrul acestei vizite am făcut cunoștință cu toate secțiile Institutului, am vizionat 4 filme științifice din domeniul biologiei (filmele documentare se pot cumpăra, respectiv împrumuta și de către alte țări). La încheierea vizitei am primit cadou publicațiile institutului.

La Hamburg am vizitat Institutul botanic unde am făcut cunoștință cu prof. dr. H. Drawert, directorul acestuia, care se ocupă cu studiul problemei colorației vitale, a pH-ului sucului celular și ultrastructurii celulelor, în special la alge, în colaborare cu Dr. Anne Marie Mix. Tot aici am cunoscut pe fostul director al Institutului, prof. Dr. H. Söding, care deși pensionat, lucrează mai

departe în problema auxinelor, şi pe asistentul Dr. K. Dörffling care studiază inhibitorii din mazăre, identificîndu-i cu abscisin II.

La München am vizitat Institutul botanic, situat în Grădina botanică, înfiinţată în 1912 de Academia de Ştiinţe a Bavariei, întinsă pe 20 ha. Foarte interesante sînt preocupările în domeniul fiziologiei vegetale ale oamenilor de ştiinţă din acest institut. Astfel, actualul director al Institutului botanic şi al grădinii, Dr. W. Rau studiază mecanismul biosintezei carotinoizilor la ciuperci; docentul Dr. A. Hager studiază mecanismul transportului de substanţe de creştere sub influenţa luminii, separarea clorofilelor cu cromatografia pe strat subţire; Dr. H. D. Zinsmeister studiază inhibitorii din grupa taninurilor, iar Dr. M. H. Zenk biochimia şi fiziologia substanţelor vegetale secundare, de ex. biosinteza chinonelor vegetale. Tot aici am făcut cunoştinţă şi cu fostul director, prof. Dr. L. Brauner, autorul mai multor practicumuri de fiziologie vegetală, pensionat nu de mult. În timpul hitlerismului dînsul a fost refugiat în Turcia, unde şi-a creat o şcoală de fiziologie vegetală. Dintre discipolii săi, amintim pe dr. Yusuf Vardar, organizatorul Congresului de stimulatori de creştere care a avut loc la Izmin, în octombrie 1967.

La toate centrele universitare vizitate, Institutul botanic (inclusiv catedra de fiziologie vegetală) este situat în Grădina botanică, dispunînd de sere pentru cercetare ştiinţifică şi 3—5 fitotroni cu temperaturi şi lumini diferite. Fiecare institut este înzestrat cu laboratoare de izotopi radioactivi (curs special nu se cere pentru cercetări de biologie) şi cu aparatură modernă automată. În general toate disciplinele botanice aparţin unui singur institut — „Botanisches Institut", condus de un director.

Organizarea catedrelor şi planul de învăţămînt pentru studenţi diferă de la o universitate la alta. Diferenţele se referă în primul rînd la cursurile speciale şi la numărul de ore rezervate pentru discipline. La toate universităţile se dă o mare atenţie lucrărilor de „Magnum practicum", cu minimum de 15—30 ore săptămînal.

Numărul cadrelor didactice şi a celor tehnice diferă de asemenea de la o universitate la alta. De exemplu Institutul botanic al universităţii din Saarbrücken avea în total 17 cadre, pe cînd la Göttingen numai secţia de fiziologie-biochimie vegetală avea cca 50 de cadre. Dotarea institutelor cu personal tehnic (laboranţi) depinde în primul rînd de directorul institutului, care dispune liber asupra bugetului acordat institutului respectiv.

Studiile de biologie se încheie cu examen de stat sau cu doctorat, care durează 4—8 semestre după încheierea studiilor. Numărul minim de semestre, în care se pot termina studiile de biologie sînt 8, dar în general durează 14—15 semestre.

În timpul acestei călătorii de studii în R. F. a Germaniei vizitele făcute la toate universităţile mi-au înlesnit efectuarea unui util schimb de experienţă.

Ţin să-mi exprim şi pe această cale caldele mele mulţumiri tovarăşilor Academicieni Emil Pop şi Ştefan Péterfi, pentru bunăvoinţa şi sprijinul acordat în realizarea acestei călătorii de studii. De asemenea şi Academiei de Ştiinţe din R. F. a Germaniei şi în primul rînd profesorului Dr. Harald Kaldewey, care mi-a procurat invitaţia şi m-a îndrumat cu deosebită grijă, dîndu-mi ocazia să-mi îmbogăţesc cunoştinţele, precum şi tuturor colegilor din Saarbrücken, îndeosebi colegului A. Weis, care mi-a fost de permanent ajutor.

EDITH BRUGOVITZKY, Cluj

RECENZII

COMUNICĂRI DE BOTANICĂ, VOL. VI. Societatea de ştiinţe biologice din Republica Socialistă România, Bucureşti, 1968

Volumul cuprinde cîteva lucrări importante pentru cunoaşterea florei şi vegetaţiei ţării noastre, observaţii fenologice privind rezistenţa la ger a unor specii lemnoase importante pentru pomicultura şi horticultura din vestul ţării şi numeroase alte probleme de botanică teoretică şi aplicată.

Printre lucrările publicate menţionăm comunicarea „Flora şi caracterul geobotanic al împrejurimilor oraşului Alba Iulia" de Al. Borza şi V. Lupşa. Primul autor a început cercetarea florei din împrejurimile oraşului Alba Iulia încă de pe băncile şcolii. Cu toate că vegetaţia teritoriului studiat a fost puternic influenţată de către om

în decursul secolelor, autorii au putut reconstitui pe baza indicațiilor solului și a relictelor vegetale, vegetația naturală străbună.

O altă comunicare care prezintă un deosebit interes este lucrarea. „Asociațiile vegetale din Carpați României" de Al. Beldie și Gh. Dihoru. Lucrarea, un conspect al asociațiilor vegetale de plante superioare din Carpații României, cuprinde o sinteză a tuturor asociațiilor descrise pînă în prezent în acești munți. Pe lîngă valoarea științifică și economică privind producția forestieră și pastorală, lucrarea prezintă și o deosebită importanță pentru cadrele didactice în interpretarea grupelor de formații vegetale de pe teritoriul de munte din țara noastră. Astfel, asociațiile vegetale sînt grupate în diferitele formații de care aparțin, iar unitățile vegetale sînt descrise după speciile dominante și caracteristice.

Lucrările privind studierea efectului gerului din anii 1962—1963, semnate de G. Bujorean și colab. și N. Meza și colab., prezintă un tablou al calamităților ce se pot întîmpla la ivirea gerurilor mari în vestul țării la speciile lemnoase. Autorii fac recomandări privind menținerea în cultură a speciilor valoroase din punct de vedere ornamental și măsurile agrotehnice ce trebuie luate pentru protejarea pomilor fructiferi.

Alte lucrări din volum se referă la studiul fitochimic al speciei *Corydalis solida* (A. Gheorghiu și colab.), noutăți micologice pentru țara noastră (Al. Alexandri și colab., K. Vánky și E. Turenschi), despre rolul rădăcinilor în viața pomilor (I. Pasc) ș.a.

Volumul recenzat cuprinde 238 pagini și este însoțit de figuri și tabele. El poate fi obținut numai prin comandă scrisă pe adresa: SOCIETATEA DE ȘTIINȚE BIOLOGICE din REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA, București, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, Sector 7.

I. TODOR: MIC ATLAS DE PLANTE DIN FLORA REPUBLICII SOCIALISTE ROMÂNIA, Editura didactică și pedagogică, București, 1968 (277 pagini + 175 planșe în culori).

Literatura botanică din țara noastră s-a îmbogățit în acest an cu o nouă lucrare deosebit de valoroasă ca instrument practic de lucru în școli (elevi, profesori) și pentru toți amatorii care sînt interesați în cunoașterea covorului vegetal.

Lucrarea cuprinde două părți: În prima parte se face o scurtă prezentare a modului de folosire a atlasului cu o exemplificare a felului în care se poate identifica o plantă oarecare cu ajutorul atlasului.

Cap. I, cuprinde o descriere a zonelor de vegetație din țara noastră cu exemplificări privind plantele ce se pot găsi în componența fiecărei zone.

Cap. II, prezintă o descriere a organelor plantelor cu exemplificări asupra terminologiei științifice utilizate în descrierea plantelor.

Cap. III, prezintă principalele familii de plante, cu o sumară descriere a caracterelor generale.

În cap. IV sînt prezentate plantele din flora spontană a țării noastre. Pentru a ușura cît mai mult consultarea lucrării, materialul este grupat pe zone de vegetație.

Începînd cu „Plante de pajiști și stîncării alpine" se continuă cu „Plante din păduri", „Plante de pajiști moderat umede pînă la mlăștinoase", „Plante de pajiști uscate-stepice, coaste și stîncării însorite", „Plante de sărături", „Plante de nisipuri", „Plante din ape", „Plante ruderale și din semănături".

În cadrul fiecărei zone de vegetație, speciile sînt prezentate în ordinea marilor grupe sistematice (ferigi, gimnosperme, angiosperme etc.).

Din anumite considerente ilustrația este grupată pe planșe cu culori apropiate. Aceasta a dus pe autor la ideea prezentării speciilor în grupări corespunzătoare (plante cu flori verzi, plante cu flori albe, plante cu flori galbene etc.), ceea ce ușurează și mai mult consultarea materialului și respectiv identificarea unei plante oarecare.

Fiecare din cele peste 800 de specii, este sumar prezentată cu numele popular cel mai răspîndit, numele științific, numărul planșei și al figurii unde este ilustrată. Descrierea cuprinde numai caracterele cele mai reprezentative ale speciei, caractere care să poată fi ușor confruntate cu ilustrația și care să fie cît mai evidente pentru oricare „explorator" al covorului vegetal.

Cap. V, grupează cîteva plante cultivate care sînt ilustrate în atlas.

Cap. VI, cuprinde în sinteză o încadrare sistematică a familiilor şi genurilor pe care le conţine atlasul.

Cap. VII, cuprinde indicele denumirilor populare, fiind citaţi peste 1 000 de termeni.

Cap. VIII, cuprinde indicele denumirilor ştiinţifice ale familiilor şi speciilor, cu trimiteri la paginile unde sînt citate şi numărul planşelor unde se găsesc ilustrate.

Partea a doua a lucrării cuprinde 175 planşe în culori, totalizînd 806 specii. Toate planşele sînt originale lucrate după natură de C. Pridvornic sub îndrumarea autorului.

În toate cazurile, sînt redate în afară de ansamblul plantei şi fragmente în detaliu, care ar fi necesare pentru o mai uşoară identificare (rădăcină, tulpină, frunză, floare, fruct, sămînţă).

Explicaţia planşelor cuprinde denumirea populară şi ştiinţifică a fiecărei specii ilustrate, precum şi pagina unde este descrisă.

Exactitatea ştiinţifică a ilustraţiei şi reproducerea tipografică corectă sînt două calităţi fundamentale ale lucrării, realizate la un înalt nivel.

Prin modul ingenios şi original de organizare a materialului descriptiv şi ilustrativ avem la îndemînă mai multe mijloace de identificare uşoară o oricărei plante.

Astfel, cunoscînd numai numele popular al unei plante, indicele denumirilor populare ne trimite la pagina unde este descrisă şi planşa unde este figurată. Ştiind familia sau genul din care face parte indicele respectiv ne trimite la pagina şi planşa respectivă. Dacă nu cunoaştem nimic despre plantă, ne orientăm asupra mediului în care am găsit-o (în apă, pe nisipuri, în pădure, pe pajişti alpine etc.), apoi mergînd la ciptolul respectiv sîntem îndrumaţi (urmărind coloritul şi forma florilor în subcapitolele corespunzătoare) la planşa unde este reprezentată.

Adresîndu-se în primul rînd elevilor, atlasul va uşura munca lor de identificare a plantelor din zonele în care lucrează. Prin numărul mare de specii prezentate (peste 800) atlasul va fi de mare folos profesorilor care predau ştiinţele biologice şi tuturor studenţilor care au în programul de învăţămînt studiul botanicii.

Pentru o asemenea lucrare de mare utilitate pentru toţi cei care iubesc natura este o datorie a noastră, a beneficiarilor acestei lucrări să apreciem munca autorului ,desenatorului, edituri şi tipografiei, prin a căror conlucrare rodnică a fost posibilă această realizare.

VASILIE DIACONESCU, Bucureşti

VASILE IONESCU : **VERTEBRATELE DIN ROMÂNIA.** Edit. Academiei, Bucureşti, 1968

Lipsa unui determinator, care să reunească toate vertebratele din ţara noastră, era resimţită tot mai mult în ultimul timp.

Lucrarea *Vertebratele din România*, care completează această lipsă, are 500 de pagini şi este însoţită de 766 de figuri, la care se adaugă o bogată bibliografie. Ea cuprinde descrierea sumară a claselor, familiilor, genurilor şi speciilor, principalelor specii de vertebrate existente permanent sau temporar pe teritoriul ţării noastre, precum şi cheile de determinare, judicios întocmite. Pentru o determinare cît mai exactă s-a căutat să se scoată în evidenţă caracterele morfologice esenţiale, uşor de pus în evidenţă, ca de exemplu, lungimea şi forma corpului, coloritul etc. Datele morfologice sînt completate cu cele de fenologie, ecologie şi zoogeografie. Fiecare specie este redată atît cu denumirea sa ştiinţifică, cît şi cu cea populară.

Prin conţinutul său lucrarea *Vertebratele din România* pune la îndemîna naturaliştilor — în general — şi a zoologilor — în special —, un material valoros menit să ajute la identificarea şi recunoaşterea diverselor specii de vertebrate, atît în laborator, dar mai ales pe teren.

Ea poate fi folosită şi de profesorii de biologie din licee şi şcolile de cultură generală, în activitatea pe care o desfăşoară pe teren cu elevii, precum şi de alţi iubitori ai naturii (vînătorii şi pescarii sportivi etc.).

P. NEACŞU, Bucureşti

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

TABĂRA — CURS DIN JUDEȚELE IAȘI ȘI SUCEAVA

Între 17—31 iulie a.c. Societatea de științe biologice a organizat pentru profesorii care predau științele biologice în școli generale și licee o tabără-curs în județele Iași și Suceva.

În cadrul acestei activități participanții au fost informați asupra unor probleme actuale ale biologiei, ca de exemplu: nivelurile de organizare ale materiei vii (prof. univ. D. Cărăușu și cercetător V. Ghenciu), procesul mutagen (lector C. Zolineac), fotosinteza și regimul de apă (lector N. Popovici). S-au prezentat și unele lucrări de fiziologie animală privind procesul respirator ș.a.

Pentru cunoașterea județelor, pe teritoriul cărora s-au desfășurat aplicațiile, prof. dr. I. Gugiuman, decan al Facultății de biologie-geografie de la Universitatea „Al. I. Cuza" din Iași, a prezentat conferința „Aspecte din geografia fizică și economică a Moldovei". Activitatea de bază în cadrul acestei tabere-curs a constituit-o aplicațiile pe teren. Astfel, s-a făcut o deplasare de o zi la masivul păduros Bîrnova (îndrumător științific, conf. C. Dobrescu) și Dealul Repedea. În cursul acestei aplicații participanții au avut posibilitatea să recolteze materiale geologice și floristice. Ei au făcut cunoștință cu vegetația de silvostepă de deal aflată în jurul orașului Iași; s-au dezbătut unele probleme de metodică privind „construirea" unor excursii biologice.

În orașul Iași au fost vizitate: noua grădină botanică a Universității „Al. I. Cuza", Muzeul de științe naturale, unele monumente istorice (Biserica Trei Ierarhi, Cetățuia) și culturale (Palatul Culturii, Bojdeuca lui Creangă).

A fost organizată o aplicație pe teren, pe traseul: Iași—Tg. Neamț—Suceava—Rădăuți—Cîmpulung Moldovenesc. Îndrumarea științifică pe traseu a fost asigurată de conf. D. Mititelu, decan al Facultății de biologie-geografie de la Institutul pedagogic de 3 ani, Iași. În această aplicație un sprijin efectiv a fost acordat de către filialele S.S.B. din orașele Suceava, Cîmpulung Moldovenesc și Rădăuți.

Pe traseul Iași—Suceava a fost vizitată Stațiunea experimentală agricolă Podu Iloaiei, unde au fost prezentate realizările obținute în ultimii ani de către colectivul de cercetători. Un deosebit interes a suscitat comunicarea privind vegetația naturală de deal și de munte și posibilitățile de valorificare a ei, prezentată de ing. A. Grîneanu. Pe traseu au fost vizitate și unele monumente istorice și culturale (Cetatea Neamțului, Agapia, Văratec, casele memoriale a lui V. Alecsandri de la Mircești și a lui I. Creangă de la Humulești).

În continuare s-a organizat o aplicație la Rezervația floristică de la Poncare, unde au fost prezentate aspecte de vegetație, aspecte asupra faunei de nevertebrate (prof. I. Nemeș) și vertebrate (biolog I. Dănilă) și probleme de protecția naturii în județul Suceava (ing. T. Seghedin). Tot la Suceava a fost vizitat Muzeul județean cu Secția de științe naturale, precum și Cetatea Sucevei și alte monumente.

În drum spre Rădăuți s-au făcut aplicații botanice și s-au vizitat mănăstirile Dragomirna, Putna și Sucevița.

Un interes deosebit au stîrnit vizitele de la Fabrica de bere Solca (participanților le-a fost prezentat procesul de fermentație alcoolică) și salina Cacica.

S-au mai făcut aplicații și în apropierea orașului Cîmpulung Moldovenesc. Astfel, a fost vizitată rezervația naturală cu *Betula nana* (mesteacăn pitic) de la Lucina, G.A.S. Lucina cu creșcătoria de cai hutuli, rezervația și exploatarea de

turbărie de la Poiana Stampei. De asemenea, au fost vizitate monumentele istorice Voroneț și Vatra Moldoviței.

O interesantă aplicație s-a organizat și pe muntele Rarău. În cadrul acesteia participanții au traversat Codrul Secular de la Slătioara, unde au avut posibilitatea să cunoască unele fenomene geologice, vegetația din pădurea seculară și unele rarități floristice (ing. Gh. Dominte), rezervația de la Plaiul Todireștilor și rezervația geologică „Pietrele Doamnei" de pe Rarău.

La sfîrșitul acestei tabere, în cadrul ședinței de încheiere, s-au tras concluzii din punct de vedere biologic, botanic și al ocrotirii monumentelor naturii. S-au arătat posibilitățile pe care le au profesorii pentru efectuarea de cercetări științifice și metodice pe plan local.

FILIALA BUCUREȘTI

Între 20—22 iunie a.c., Secția Didactică a filialei București a S.S.B. a organizat o aplicație științifică cu caracter botanic în masivul Bucegi.

Acțiunea s-a desfășurat în cadrul planului filialei și a avut ca scop cunoașterea mai profundă de către profesorii de biologie a florei masivului Bucegi și colecționarea de material.

Îndrumarea științifică a fost asigurată de asistent universitar Ion Cristureanu, de la Catedra de sistematică a plantelor de la Facultatea de biologie.

Cei 25 profesori de biologie din școlile generale și licee din București, participanți la aplicație, au determinat și colectat plante, din diferite zone de vegetație ale Bucegilor, avînd astfel posibilitatea să îmbogățească și colecțiile școlare.

FILIALA TIMIȘOARA

În ziua de 12 iulie a.c. a avut loc o Sesiune de comunicări a Secțiilor de Botanică și Zoologie dedicată aniversării a 75 de ani de viață și 50 de ani de activitate a profesorului emerit, Dr. Doc. George Bujoreanu. Despre viața și activitatea remarcabilului om de știință a vorbit conf. Grigore Stere, președintele filialei S.S.B. Timișoara. În continuare au luat cuvîntul foști studenți, colegi și colaboratori, care în cuvinte pline de stimă și dragoste au adus un sincer omagiu sărbătoritului.

În continuare au luat cuvîntul prof. emerit Dr. Doc. G. Bujoreanu care a mulțumit pentru cuvintele călduroase exprimate Domniei sale, a vorbit despre noile sale proiecte de muncă și a dat sfaturi prețioase tinerilor cercetători.

În cadrul sesiunii care a urmat au fost prezentate lucrări de botanică și zoologie: D. Lazăr și M. Sperneac — „Contribuții la combaterea buruienilor din livezile de pomi cu ajutorul ierbicidelor"; D. Spătaru — „Paraziții moliei mărului din zona Porțile de Fier—Ada Kaleh"; T. Domocoș — „Producerea oxidului de carbon la plante"; A. Sangheli și B. Kiss — „Orthopterele din rezervația Valea Mare din sudul Banatului"; I. V. Oprea și V. Popa — „Cazuri fitoteratologice la *Ecbalium elaterium* din fitocenozele din jurul orașului Timișoara"; I. Pălăgeșiu — „Observații asupra incidenței speciilor de *Apion apricans* și *Apion aestivum* la trifoiul din jurul orașului Timișoara". Comunicările au fost urmărite cu mult interes.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

ÎN ATENȚIA AUTORILOR DE ARTICOLE

„Natura", revistă editată de Societatea de științe biologice din Republica Socialistă România, are drept scop informarea cititorilor ei asupra diferitelor probleme de care se ocupă științele biologice. Ea are o veche tradiție, fiind singura revistă din țara noastră cu acest profil.

Prin conținutul materialelor pe care le publică, revista Natura se adresează cadrelor didactice din învățămîntul de cultură generală, licee și universități, cercetătorilor biologi și de altă specialitate înrudită cu biologia, precum și tuturor acelora care se interesează de progresele biologiei.

În viitor redacția se va strădui să realizeze o tematică cît mai variată care să contribuie și mai mult la informarea cititorilor noștri asupra celor mai noi rezultate și tendințe ce apar în prezent în procesul de dezvoltare rapidă pe care îl cunosc științele biologice.

Revista „Natura" nu publică cercetări științifice originale.

Redacția revistei recomandă colaboratorilor săi următoarele:

— Materialele de sinteză, prevăzute în tematica noastră, să trateze probleme moderne de biologie, de interes general, rezultatele noi obținute și tendințele actuale în domeniul la care se referă articolul. Scrise la un nivel științific superior, dar accesibil pentru un număr cît mai mare de specialiști, aceste materiale să aibă în vedere o tratare unitară, un stil clar și concis.

— Materialele cu caracter metodico-didactic să reflecte experiența cadrelor didactice în predarea problemelor noi ale biologiei, folosirea metodelor și mijloacelor moderne în predarea științelor biologice, să recomande excursii botanice și zoologice care pot fi realizate cu elevii în timpul vacanțelor.

— Să trimită articole care pun în discuție unele probleme controversate din domeniul științelor biologice, precum și cuprinsul unor manuale și programe școlare care prezintă lipsuri.

— Informațiile științifice să conțină scurte comunicări de date și tehnici noi din biologie, de maximum 1—2 pagini dactilografiate. În cadrul acestora să se sublinieze aplicabilitatea în practică și rezultatele obținute. Pentru subiecte mai cuprinzătoare, de aceeași natură, se vor da scurte note care nu trebuie să depășească patru pagini dactilografiate. De asemenea, se pot trimite spre publicare scurte informații (1/2 pagină dactilografiată) privind unele curiozități din viața plantelor și animalelor etc.

— Recenziile unor tratate, monografii, manuale și cărți de largă circulație cu interes biologic, din țară și străinătate, să nu depășească două pagini dactilografiate. Să se indice autorul, titlul în original, ce probleme principale tratează lucrarea și cui se adresează.

— Să trimită materiale referitoare la diferite aniversări, precum și manifestări interne și internaționale din domeniul biologiei la care au participat biologi din țara noastră.

— Filialele Societății de științe biologice să ne informeze asupra manifestărilor organizate (ședințe de comunicări științifice ale secțiilor, conferințe, tabere, excursii etc.).

— Articolele de sinteză și metodice trimise spre publicare să fie de maximum 12 pagini dactilografiate la două rînduri, fiecare pagină cuprinzînd 31 rînduri cu 65 semne pe rînd. Materialul se trimite redacției în două exemplare dintre care numai unul cu semnătura autorului, funcția, titlul academic, adresa și numărul de telefon. Articolele cu „urmare" nu se publică.

— Fiecare denumire de animal sau plantă menționată în articole trebuie să aibă trecută pe lîngă denumirea populară și pe aceea științifică (în limba latină).

— Materialul ilustrativ anexat să fie executat în tuș negru pe hîrtie de calc. Fotografiile alb-negru să fie corect executate. Ilustrațiile trebuie însoțite de explicații, dactilografiate separat. În textul articolului să se indice locul plasării figurii.

— Bibliografia indicată va fi trecută în ordinea alfabetică a numelui autorilor sau în ordinea numerotării. Indicarea sursei bibliografice este obligatorie pentru afirmațiile făcute.

— Corecturile trimise autorilor vor fi înapoiate redacției în cel mai scurt timp posibil.

— Materialele care nu intră în profilul revistei se restituie autorilor.

REDACȚIA

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din București și provincie, prin FACTORII POȘTALI și prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituții și de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei și întocmirea colecției complete a acesteia, preferați abonamentele pe un an.

Prețul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. — o. 5841

42 704

Prețul Lei 6

ANUL XX N-rul 5 ★ NATURA seria BIOLOGIE ★ SEPTEMBRIE — OCTOMBRIE 1963

I 590

NATURA

BIOLOGIE

REVISTA SOCIETĂȚII DE ȘTIINȚE BIOLOGICE
DIN REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA

6

ANUL XX NOIEMBRIE—DECEMBRIE 1968

1990

IUL. 2365

IUL. 2014

COMITETUL DE REDACȚIE

ATANASIU LUCIAN — redactor șef, BOTNARIUC NICOLAE, DABIJA ALEXANDRU — profesor emerit, DUMITRU ION, Acad. MACOVSCHI EUGEN, MĂGUREANU GEORGE — secretar general de redacție, POPESCU ION, POPOVICI CEZARA, RADU GH. VASILE — membru coresp. al Academiei, RAICU PETRE, Acad. SĂLĂGEANU NICOLAE, Acad. SĂVULESCU ALICE, ȘANTA NISTOR, TARNAVSCHI ION

REDACȚIA ȘI ADMINISTRAȚIA
BUCUREȘTI — B-dul SCHITU MĂGUREANU nr. 9 — Telefon 14.75.26

1590.

BIBLIOTECA „ASTRA"
SIBIU

U 1 IAN. 2022

NATURA

Nr. 6 (anul XX) noiemb.-dec. 1968
Revista
Societății de Științe Biologice
din
Republica Socialistă România

SUMAR

*: Centenarul Emil G. Racoviță (1868—1968) 3

Em. Pop: Viața și personalitatea lui Em. Racoviță 5

Val. Pușcariu: Expedițiia corăbiei „Belgica" și rezultatele ei științifice 15

R. Codreanu: Opera zoologică a lui Em. Racoviță 24

U. Gh. Radu: Ecologia și sistematica evoluționistă în opera zoologică a lui Em. Racoviță 30

Tr. Orghidan: Em. Racoviță creator al biospeologiei moderne 37

Gh. Racoviță: Concepția evoluționistă a lui Em. Racoviță 44

P. Jitariu, C. Ghica: Em. Racoviță și problemele învățământului și culturii 54

NOTE, CRONICĂ, RECENZII

D. Iancu, E. Șesan: Em. Racoviță — Însemnări la un muzeu memorial. *El. Niculescu:* Expoziția „Em. Racoviță" din București. *I. Supuran, I. Vilmani:* Castanul comestibil din depresiunea Șimleului, *El. Bogdan, A. Bogdan:* Unele observații făcute cu elevii în laboratorul de biologie 62

G. Măgureanu: Cinstind memoria lui Em. Racoviță. *Gr. Stere:* Prof. emerit dr. doc. șt. George Bujoreanu la cea de-a 75-a aniversare. *H. Heltman:* Darwinistul dr. Iulius Römer luptător pentru promovarea progresului științific în patria noastră. *I. Cristureanu, E. Eliade:* Al III-lea Simpozion de Ocrotire a Naturii al țărilor socialiste. *A. Săvulescu:* Primul Congres internațional de patologie vegetală (Londra, 14—26 iulie 1968). *Al. Ionescu:* A IV-a tabără internațională a ocrotitorilor naturii (Vel'Ké Borové-Žilina, 20—28 iulie 1968). *St. Oprescu:* Al VI-lea Congres internațional de reproducție și însămînțări artificiale. *A. Spineanu:* Al XIII-lea Congres Internațional de entomologie de la Moscova 71

I. Resmeriță: Al. Borza — Dicționar etnobotanic. *I. Tarjan.* Comunicări de botanică, vol. VII, 1968. *Al. Negru:* Ornato Verona și Giorgio Mazzucchetti — Microfunghi delia cellulosa e della carta (Microfungii celulozei și ai hîrtiei). *Al. S. Bologa:* Marcel Sire — La vie sociale des animaux (Viața socială a animalelor). *C. Motaș:* Endeavour la al 100-lea număr 85

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

*: Cuprinsul revistei Natura-Seria Biologie pe anul 1968 93

10691

СОДЕРЖАНИЕ

* : К столетию со дня рождения Эм. Раковицы 3

Эм. Поп: Жизнь и личность Эм. Раковицы 5
Вал. Пушкарию: Путешествие Эм. Раковицы и достигнутые научные результаты 15
Р. Кодряну: Труды Эм. Раковицы по зоологии 24
В. Г. Раду: Экология и эволюционная систематика в зоологических трудах Эм. Раковицы 30
Тр. Оргидан: Эм. Раковица — создатель современной биоспелогии 37
Г. Раковица: Эволюционные воззрения Эм. Раковицы . . . 44

П. Житарю, К. Гика: Эм. Раковица и проблемы обучения и развития в школе 54

ЗАМЕТКИ, ХРОНИКА, РЕЦЕНЗИИ
ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЩЕСТВА

SUMMARY

* : A century from the birth of Em. Racoviţă. 3

Em. Pop : Life and personality of Em. Racoviţă. 5
Ual. Puşcariu : Travel of Em. Racoviţă and the obtained scientific results 15
R. Codreanu : Zoological work of E. Racoviţă. 24
U. Gh. Radu : Ecology and evolutional systematics in the zoological work of Em. Racoviţă. 30
Tr. Orghidan : Em. Racoviţă, the creator of modern biospeology. 37
Gh. Racoviţă : Evolutionist concept of Em. Racoviţă. . . . 44
P. Jitariu : Em. Racoviţă and problems of education and culture. 54

NOTES, CHRONICLE, REVIEWS
ON THE SOCIETY's ACTIVITY

Emil G. Racoviță

CENTENARUL EMIL G. RACOVIŢĂ
— 1868—1968 —

Manifestările din acest an consacrate aniversării Centenarului naşterii lui Emil Racoviţă, *savant român de renume mondial, constituie pentru întregul nostru popor un prilej de adîncă recunoştinţă şi preţuire adusă cinstirii memoriei unuia dintre cei mai străluciţi înaintaşi ai ştiinţei şi culturii româneşti.*

Dezvăluindu-şi încă de tînăr marile sale talente de cercetător şi fiind înzestrat cu o extraordinară putere de muncă şi cu un farmec personal deosebit, Emil Racoviţă, *a reuşit să cuprindă în sfera preocupărilor sale, care poartă amprenta unei profunde originalităţi, domenii dintre cele mai variate ale ştiinţelor naturale.*

Considerat cel mai de seamă biolog român Emil Racoviţă *a fost în acelaşi timp un mare şi îndrăzneţ explorator, un pionier al Antarcticei, întemeietorul unei noi ştiinţe, biospeologia.*

Întreaga sa operă se situează ferm pe poziţii ştiinţifice materialiste, în toate problemele biologiei. Evoluţionist convins, Emil Racoviţă *dezvoltă într-un mod original problemele evoluţiei, şi legate de acestea, pe cele ale variabilităţii, eredităţii şi speciei.*

Emil Racoviţă *a fost un renumit popularizator al ştiinţei. Avînd un deosebit talent literar şi oratoric reuşea să expună în modul cel mai accesibil complicatele probleme ale ştiinţelor naturii. Este de asemenea cunoscută activitatea lui neobosită de organizator, inovator şi luptător pentru dezvoltarea ştiinţei, culturii şi învăţămîntului în ţara noastră.*

Pe lîngă o puternică personalitate ştiinţifică, Emil Racoviţă *a fost un militant de seamă pe tărîm social. Promotor al unor idei sociale înaintate, avînd o fire generoasă şi cultul muncii neobosite s-a situat de partea celor asupriţi şi exploataţi. Socialist convins cunoscător al materialismului dialectic,* Emil Racoviţă *a luptat întotdeauna pentru progresul ştiinţific internaţional, pentru prietenia între naţiuni şi pentru cooperarea savanţilor din lumea întreagă.*

Personalitatea şi lucrările lui continuă să atragă şi în zilele noastre atenţia lumii ştiinţifice. Considerat drept „un mare semănător de idei", era firesc ca acestui mare savant să i se fi dedicat numeroase lucrări. Institute, societăţi şi Academii l-au ales membru activ, i-au publicat lucrările în periodicele lor şi l-au sărbătorit.

În acest an UNESCO a propus sărbătorirea Centenarului naşterii lui Emil Racoviţă *savant român de reputaţie mondială.*

Încrezător în puterea științei, în viitorul mai bun și mai luminos al omenirii, Emil Racoviță *și întreaga lui viață constituie o pildă luminoasă pentru tineretul din țara noastră și de pretutindeni.*

Ca un omagiu adus marelui înaintaș biolog Em. Racoviță, *revista noastră publică mai multe articole consacrate vieții și operei sale.*

Astfel, acad. Em. Pop, Val. Pușcariu, *prof. dr. doc.* R. Codreanu, *membru corespondent al Academiei, prof. dr. doc.* V. Gh. Radu, *membru coresp. al Academiei, prof. dr. doc.* P. Jitariu, *membru coresp. al Academiei, dr. doc.* Tr. Orghidan *și alții, zugrăvesc aspectele esențiale privind viața și personalitatea lui* Em. Racoviță, *rezultatele științifice obținute în cadrul expedițiilor efectuate, concepțiile sale în domeniul biologiei, precum și contribuția sa la dezvoltarea învățământului și culturii.*

Redacția revistei este recunoscătoare tuturor acelora care au colaborat la realizarea acestor materiale și le aduce pe această cale mulțumiri.

Nu putem încheia aceste rînduri fără a aminti de cuvintele adresate de Gr. Antipa *lui* Emil Racoviță, *cu prilejul unei recepții ținute la Academia Română :* „Noi nu numai îți sîntem recunoscători pentru ceea ce ai făcut, dar sîntem mîndri pentru că opera ta de maestru poartă pecetea geniului creator al minții poporului român ; ea este dovada de ce poate produce inteligența acestui popor".

REDACȚIA

VIAȚA ȘI PERSONALITATEA LUI EMIL RACOVIȚĂ

Acad. *EMIL POP*, Cluj

Înșiruind unul după altul documentele biografice ale lui Emil Racoviță, rămîi cu limpedea viziune a unui drum de culmi de la început și pînă la sfîrșit. Pe culmi l-au purtat părinții lui la vîrsta fragedă, în care ocrotirea este o necesitate organică, pe culmi semețe a apucat el însuși de la prima înmugurire a personalității lui tumultoase.

Părinții lui erau nu numai oameni înstăriți, dar și cărturari de seamă într-o perioadă de intensă frămîntare spirituală din capitala Moldovei. Tatăl, Gheorghieș Racoviță, magistrat și avocat, era membru al „Junimii" și cunoscut om de spirit. Mama, Eufrosina Stamatopol, o femeie de înaltă cultură și aleasă bunătate, avea, de asemenea strînse legături cu „Junimea". Copilul care se născuse la 15 noiembrie 1868 s-a bucurat tot timpul de o iubitoare îngrijire, de o delicată atmosferă spirituală, de belșug și voie bună în casa de la Iași sau în conacul înconjurat de un frumos parc de la Șurănești Vasluiului.

Una din cele mai înalte culmi ale copilăriei lui Racoviță a fost șansa de a-l avea dascăl pe Ion Creangă. În timpul cînd era la modă educația tinerilor bogați, în limbi, culturi și maniere străine, Racovițeștii n-au ezitat să-și încredințeze copilul unui prototip genial și pitoresc, dar de o primară și robustă autenticitate, al țăranului român. Nu ne îndoim că școala din strada Păcurari a fost hotărîtoare pentru viitorul lui Racoviță, cu atît mai mult cu cît Creangă îl ducea la școală și îl aducea acasă după lecții pe elevul său, a cărui casă părintească nu era departe de istorica bojdeucă. Prin lungile convorbiri în doi și prin lecțiile înflorite cu povești, cel mai mare povestitor al nostru a altoit în sufletul de copil al lui Emil Racoviță gîndirea pitorească a țăranului moldovean, farmecul limbii neaoșe, ca și iubirea pentru poporul care o rostește. Amintirile, lecțiile, conferințele și discursurile lui de mai tîrziu ne fac dovada încîntătoare.

Școala lui secundară a însemnat un pas spre o nouă culme. La liceul numit „Institutele Unite" profesau intelectuali cu nume respectate în istoria culturii noastre: Poni, Cobălcescu, Xenopol, Climescu, Țoni, Lambrior, Caragiani, Culianu etc. *„Am avut în liceu niște profesori, cărora țin în orice ocazie să mă închin, căci oameni ca aceia nu știu dacă vor mai fi mulți"*, mărturisește la bătrînețe recunoscătorul elev (6). După savoarea țărănească a lui Creangă, tînărul Racoviță gustă de acum gîndirea profundă, cu care dăscălimea selectă de la liceu interpreta fenomenele culturale și sociale atît de pasionat dezbătute în Iașii Junimii și ai „Contemporanului". Adolescentul sîrguincios se pătrunde adînc de dragoste pentru arta și literatura antică, pentru cultura umanistă,

pentru poezia românească și mai ales pentru Eminescu a cărui creație l-a impresionat nu numai prin măreția ei intrinsecă, ci și prin mirajul apariției sale meteorice, pe care tînărul Racoviță o trăia ca martor emoționat (6).

Dar din această perioadă sufletul tînărului Racoviță se imprimă, pe toată viața, mai ales cu două amprente semnificative: dragostea pentru știința vieții și pentru interpretarea ei evoluționistă, însoțită de un crez social generos. În prima amprentă recunoaștem mîna lui Grigore Cobălcescu, dascălul erudit și captivant, care a îndreptat spre biologie slăvita pleiadă a lui Bujor, Leon, Antipa și Racoviță, primii noștri evoluționiști militanți. Este edificator în această privință actul de pioasă recunoștință a lui Racoviță din timpul expediției antarctice: una din insulele descoperite în pustiul înghețat poartă pînă azi numele de Insula Cobălcescu. A doua amprentă i s-a întipărit în suflet prin pasionata lectură a „Contemporanului", care stîrnise, după amintirea lui Leon, „o adevărată psihoză" printre liceenii Institutelor Unite, dezlănțuind atitudini sancționate de autoritatea școlară. Printre cei pedepsiți apărea și Emil Racoviță (1, 5).

După luarea bacalaureatului, în 1886, Racoviță pleacă pentru studii superioare la Paris însoțit de părinții săi care închiriază un apartament pe bulevardul Saint-Germain, petrecînd iernile acolo împreună cu fiul lor. Acesta ascultă de părintele său, și contrar dorinței sale se înscrie la facultatea de drept, unde își ia licența după trei ani. Ascultă însă paralel cursurile de la Școala superioară de antropologie (prof. Manouvrier), unde și-a întregit și adîncit de sigur convingerile sale evoluționiste. Dar după ce a oferit trei ani de studii îndatoririlor filiale, se înscrie în 1889 la facultatea de științe naturale, făcînd un nou pas hotărîtor spre culmi. Profesorii lui de atunci constituiau gloria Sorbonei la sfîrșit de veac. În elementul lui de acum, Racoviță se dedică științelor naturii cu toată pasiunea și cu toată puterea sa de muncă. S-a specializat însă de timpuriu în zoologie, impresionat de personalitatea științifică și umană a lui Henri Lacaze-Duthiers, creatorul unei productive școli de zoologie la Sorbona, fondatorul stațiunilor biologice de la Roscoff și de la Banyuls-sur-Mer, fondatorul și conducătorul celui mai prestigios periodic francez de zoologie: „Archives de zoologie expérimentale et générale". Lacaze-Duthiers și conferențiarul său George Pruvot, bunul prieten al lui Racoviță vor avea un rol decisiv în formația și în cariera științifică a tînărului nostru naturalist.

Racoviță devine familiar în laboratorul lui Lacaze, unde lucrează încă din timpul studenției, iar vacanțele și le petrece la stațiunile de la Roscoff și Banyuls, unde se cimentează colaborarea și intima lui prietenie cu Pruvot. În 1891, deci după abia doi ani de studenție, Racoviță își ia licența în științele naturale și începe să-și publice rezultatele cercetărilor sale, iar în 1896 își trece doctoratul cu o teză de histologie și anatomie comparată (Lobul cefalic și encefalul anelidelor polichete), care îl face cunoscut și unanim apreciat în lumea întreagă.

Din cele expuse pînă acum putem descifra de sigur o constelație fericită de împrejurări care a ușurat ascensiunea spre culmi a tînărului moldovean. Viața de toate zilele ne dovedește însă mereu și uneori cu accent dureros, cum sub ocrotirea aceluiași concurs de împrejurări avanta-

joase tineretul poate da pe lîngă oameni de seamă numeroase mediocrități și nu mai puțini oameni rataţi în ispita favorurilor. Ci Racoviță a fost dintre acei oameni aleși, care a dominat circumstanțele, orientîndu-le cu brațul viguros al cîrmaciului sigur, cînd era necesar, sau alegînd din ele cu discernămînt și cu etică nedesmințită tot ce era util pentru știință în general și pentru misiunea sa culturală și morală în special. Racoviță a stăpînit împrejurările prin superba sa personalitate, care s-a conturat și s-a consolidat de timpuriu. Chiar în portretele lui din copilărie transpare peste candoarea inerentă a vîrstei un aer hotărît ; ceva conștient. Cu atît mai mult în chipul lui de adolescent.

În personalitatea lui Racoviță se îngemîna o rară înzestrare fizică și spirituală cu cele mai înalte principii morale și sociale, încorporate organic în ființa sa integrală. Într-însul se realiza criteriul esențial din definiția personalității : acela de a trăi în conformitate cu crezul tău moral și social. De aceea actele vieții lui Racoviță se caracterizează printr-o încîntătoare sinceritate. Dar ele sînt străbătute în același timp de un veritabil suflu eroic, pentru că principiile pe care se călăuzea erau pure și austere.

Așa se explică succesele lui impresionante la examene și la primele realizări științifice ; așa vom înțelege excepționalul prestigiu pe care îl avusese prin studenții și printre tinerii savanți de la Paris. Colegul și prietenul său J. Guiart își amintește de studentul Racoviță, între altele, prin următoarele cuvinte : *„Printre camarazii noștri de atunci, o grupare simpatică s-a format repede în jurul lui Racoviță, cu atît mai mult, cu cît, în toată viața sa acest mare democrat va avea plăcerea să organizeze și chiar să conducă“*. Iar amintindu-și de excursiile studențești, Guiart notează : *„În aceste excursii, Racoviță era întotdeauna cel care antrena la veselie, pînă cînd a devenit organizatorul uimitor“* (3). Mai tîrziu, după licență și pînă la doctorat, Racoviță organizează la Paris un cenaclu sui generis poreclit „Academia Sarah“ unde se întîlneau și dezbăteau probleme științifice și politice numeroși savanți dintre care mulți au devenit somități mondiale ale științei. Sînt citați îndeosebi : Portier, Pruvot, Hérouard, Bertrand, Dubosq, Guitel, Pruho, Cuénot, Haug, Pettit, Odon de Buen, Ion Cantacuzino, Hurmuzescu și bineînțeles Guiart și Racoviță.

Dar personalitatea lui Racoviță se afirmă în această perioadă mai ales prin neînduplecata consecvență a principiilor lui științifice și sociale cu care a bravat eroic chiar constelația norocoasă de care aminteam.

Plecase de la Paris cu convingeri evoluționiste într-o perioadă, cînd o bună parte din naturaliștii francezi se găseau în opoziție sau în rezervă față de evoluționism. Racoviță a rămas neclintit pe poziția sa avansată și a avut tăria de a-și afirma atitudinea chiar și față de profesorul și mentorul său științific, Lacaze-Duthiers, care nu era evoluționist.

Cu atît mai semnificativă este sub acest raport constanța lui neștirbită în privința convingerilor sale socialiste atît de incomode pentru familia și rudele sale. Încă în primul an de studenție (1886) se înscrie în Partidul Socialist Francez. În 1889 face parte din delegația românească la Congresul muncitoresc internațional de la Paris unde își pune iscălitura pe moțiunea votată de Congres, prin care ziua de 1 mai s-a declarat zi de sărbă-

toare a muncitorimii globului și s-a cerut legiferarea zilei de muncă de 8 ore.

Se înjghebase la Paris „Grupul studenților români socialist" în care, Racoviță avea un rol deosebit de activ. Prin 1889—1890 grupul organizase un învățămînt marxist condus pe rînd de Voinov, Radovici, Stoicescu și Racoviță, care ține o serie mai lungă de conferințe, în care dezbătea, uneori cu interpretări incendiare „Capitalul" lui Marx. Manuscrisele a 5 din aceste conferințe se păstrează în biblioteca Academiei (5).

În decembrie 1893 participă la Congresul internațional al studenților socialiști ținut în Geneva, anagajînd prin cuvîntările sale atitudinea studențimii socialiste, în special a celei române.

După trecerea doctoratului, în 1896 Racoviță pleacă la Iași pentru a se achita de o datorie întîrziată: stagiul militar. Un nou prilej de onorant acord între principii și aplicarea lor cotidiană. Fiul unei familii din elita Iașilor, savantul cu un excelent renume a refuzat orice confort sau favoare, cerînd să împartă cu camarazii săi asprimea vieții de cazarmă și a instrucției militare. Înainte de a-și termina stagiul a fost însă eliberat în urma unei intervenții diplomatice pentru a participa la expediția antarctică „Belgica".

Avînd patronajul Societății geografice belgiene și substanțialul concurs al guvernului belgian, locotenentul de marină Adrien de Gerlache, cumpără o balenieră, pe care o botează Belgica și pînă în primăvara anului 1897 termină toate pregătirile pentru plecare cu ea în Antarctica. Profesorii Lacaze-Duthiers din Paris și Van Beneden din Liège recomandă pe Racoviță drept unic naturalist al expediției. Așa începe cea mai primejdioasă, dar și cea mai eroică din campaniile de explorări ale lui Racoviță, un sublim examen de devotament pentru știință, de devotament pentru camarazii săi, de disciplină morală, de bravare olimpiană a spectrului morții.

Nu este locul să ne ocupăm de pregătirea, de desfășurarea și rezultatele expediției, dar vom releva cîteva episoade semnificative pentru subiectul nostru.

Belgica era o navă rezistentă, dar relativ mică și mai ales înceată la mers. De la Anvers pînă la extremitatea Americii de Sud i-au trebuit aproape cinci luni. În acest răstimp Racoviță își amenajează laboratorul, iar la popasuri face observații naturaliste și colectează de zor plante și animale. De la Rio de Janeiro și pînă la portul Punta Arenas, situat pe coasta Patagoniei, Belgica avea nevoie de 25 zile, Racoviță se îmbarcă însă pe un pachebot rapid și ajunge la Punta Arenas cu 20 de zile înaintea Belgicei, utilizînd acest răstimp pentru explorarea pampasurilor și a pădurilor necercetate din Patagonia.

De la toate escalele, inclusiv de la aceasta din urmă, Racoviță trimitea scrisori acasă pe care la cererea lui Titu Maiorescu, tatăl lui Racoviță le-a predat spre publicare la „Convorbiri literare" (2). De asemenea, s-a păstrat jurnalul de drum din Patagonia, care împreună cu scrisorile menționate alcătuiesc o capodoperă memorialistică (7). Din ele se desprinde pas cu pas nesațul cu care tînărul robust și sănătos gustă drumul aventuros, frumusețile pampasurilor, ale pădurilor virgine și ale cerului austral, neuitînd o clipă să observe și să noteze tumultul de noutăți despre floră, faună și om.

La 13 ianuarie 1898 un porumbel de poştă coboară la Punta Arenas. El aducea vestea că Belgica, părăsind ultimul port din sud, navighează spre Antarctica. Timp de 14 luni şi jumătate ştirile au amuţit. Este răstimpul teribilei încercări, al explorărilor îndrăzneţe pline de suferinţe, de doliu, de nădejdi. În cumplitele chinuri fizice şi morale pe care întregul echipaj le îndura în năpraznica noapte antarctică eroismul şi pasiunea ştiinţifică a lui Racoviţă nu s-au dezminţit nici o clipă. Deşi serios bolnav şi el, îşi făcea zi de zi observaţiile pe banchiză şi în laborator, recolta material, vîna foce, stîrpea şobolani, cîrpea haine şi bocanci şi nu înceta să ridice moralul tovarăşilor săi prin nezdruncinata sa putere morală şi prin dezarmantul său umor. Era iubit şi răsfăţat cu numele de Raco. Roland Amundsen, ofiţerul secund al Belgicei, după ce îşi exprimă admiraţia pentru Racoviţă naturalistul, îl caracterizează ca pe *„un tovarăş desăvîrşit şi un călător plin de îndemnuri"*. Iar vicecomandantul Lecointe îşi aminteşte de el cu următoarele cuvinte : *„Zoologul Racoviţă a contribuit într-un mod unic la ridicarea moralului camarazilor săi anemiaţi de noaptea polară"* (4).

După doi ani şi trei luni de absenţă, la 18 noiembrie 1899 Belgica şi-a făcut intrarea triumfală în portul Anvers. Racoviţă aducea un imens material biologic, pe care cu un spirit generos şi cu o concepţie superioară despre cercetarea ştiinţifică, îl distribuie împreună cu observaţiile sale diferiţilor specialişti consacraţi, reţinînd pentru sine cercetările privind cetaceele, pinipedele şi păsările, precum şi biogeografia Antarcticei. După cum se ştie peste 60 de memorii ştiinţifice semnate de savanţi reputaţi din lumea întreagă au rezultat de pe urma trudei sale de naturalist al „Belgicei".

Expediţia i-a deschis noi orizonturi ştiinţifice şi i-a adîncit concepţia sa sintetică despre viaţă pregătindu-l şi mai mult pentru o viitoare doctrină proprie de biologie generală. În acelaşi timp aureola de explorator polar, materialul neobişnuit de bogat, adus şi adnotat întîi de el, admirabilele conferinţe despre Antarctica şi viaţa ei, ţinute una după alta la Anvers, Bruxelles, Liège, Paris, Bucureşti şi Iaşi, l-au consacrat pe Racoviţă ca pe un biolog celebru în lumea ştiinţifică mondială şi ca pe un popularizator talentat. La şapte zile după ancorarea Belgicei la Anvers este ales membru corespondent al Societăţii regale de geografie din Anvers. Anul următor este ales membru al Societăţii de medici şi naturalişti din Iaşi, iar în 11 aprilie 1905, la propunerea elogioasă a doctorului Istrati este ales membru corespondent al Academiei Române.

Recompensele morale au fost însoţite îndată de oferte foarte onorante în ce priveşte cariera sa.. Bătrînul său magistru Lacaze-Duthiers, îl numeşte în 1900 subdirector al laboratorului maritim „Arago" de la Banyuls-sur-Mer şi codirector al revistei „Archives de zoologie expérimentale et générale".

În felul acesta, începînd cu anul 1900, Racoviţă inaugurează o profesiune, care îl obligă să părăsească Parisul şi să se mute la poalele Pirineilor, pe coasta Mediteranei, pe care a îndrăgit-o atît de mult.

În 1901 Lacaze-Duthiers, moare, iar Racoviţă conduce de aci încolo staţiunea de la Banyuls şi revista împreună cu prietenul său Pruvot, urmaşul lui Lacaze la Sorbona. Cele două sarcini pe care

avea să le îndeplinească timp de două decenii îi răpesc mult timp și multă energie, mai ales că Pruvot este reținut cea mai mare parte din an la catedra sa din Paris. Sub conducerea celor doi prieteni entuziaști competenți și generoși, laboratorul Arago a devenit un renumit focar de ucenicie științifică și de cercetare, atrăgînd într-o atmosferă camaraderească pe cei mai de seamă biologi ai Franței, precum și pe numeroși străini, cum sînt Kovalevski, Minchin, Agassiz, Odon de Buen, I. Cantacuzino. Cît privește activitatea redacțională a lui Racoviță dispunem de foarte numeroase scrisori din lumea întreagă care atestă munca lui excesivă și competentă pentru a ridica mereu nivelul revistei fondate de Lacaze.

Copleșitoarele treburi administrative și organizatorice nu îl împiedică totuși să-și dea la tipar renumitele sale lucrări monografice despre Cetacee și să întreprindă, împreună cu Pruvot, explorări oceanografice cu nava „Roland" a stațiunii. În cursul acestor campanii debarcă în 16 iulie 1904 pe insula Mallorca pentru a cerceta celebra Peșteră a Balaurului (Cueva del Drach). Aci recoltează, între altele, un crustaceu cu totul particular, reprezentînd un gen necunoscut în știință, cu înrudiri printre crustaceii marini, dar cu profunde modificări sub influența mediului cavernicol. Racoviță îl numește *Typhlocirolana moraguesi*. Căutînd lămuriri în literatură pentru tulburătoarele probleme ecologice-filogenetice pe care i le-a sugerat acest ciudat crustaceu, ca și întreaga faună din peșteri, descoperă o nemeritată neglijare a mediului biologic subteran și o seamă de interpretări greșite ale puținelor date existente. Toate aceste constatări i-au deșteptat viziunea realistă a unui nou și bogat filon de cercetare, hotărîndu-se să-și dedice tot restul vieții pentru exploatarea și interpretarea lui. Racoviță devine și rămîne speolog.

Timp de trei ani explorează pasionat multe peșteri din diferite regiuni carstice, ajutat de Jeannel. Documentele găsite în aceste pasionate investigații, coroborate și interpretate cu bogata lui experiență de zoolog evoluționist l-au îndreptățit să publice în 1907 celebrul său „Eseu", carta fundamentală a biospeologiei. Întemeind în același timp periodicul internațional *„Biospeologica"*, Racoviță polarizează în juru-i întreaga cercetare speologică mondială. În fruntea companiei se găsește Racoviță însuși, care pînă la sfîrșitul primului război mondial explorează împreună cu Jeannel peste o mie de peșteri, consemnate în „Biospeologica" publicînd în paralel substanțialele sale studii asupra Izopodelor.

În 1907 se căsătorește cu Hélène Boucard care l-a întovărășit cu un rar devotament toată viața, de multe ori și în excursiile speologice. În același an pierde pe mama sa, iar în 1913 pe tatăl său, moștenind singur moșia de la Șurănești.

Războiul paralizează avîntul campaniei speologice. Jeannel împreună cu alți colaboratori, este mobilizat, Racoviță rămîne la Banyuls unde organizează un spital pentru răniți. Intrarea României în război îl impresionează profund, cu atît mai mult înfrîngerile din 1916—1917, după cum dovedește și corespondența care ne-a rămas de la el. Trimite dispoziții pentru ajutorarea șurănești enilor mobilizați și a familiilor lor, iar cu data de 29 martie 1918, își anunță procuristul că împărțește țăranilor întreaga moșie, recomandînd exploatarea ei cooperatistă. Racoviță contribuie deci din străinătate la alinarea suferințelor de tot felul din

satul lui, în concordanță cu sentimentul său patriotic și cu concepția sa socială, lipsite de echivoc. Actul definitiv de renunțare la proprietate în beneficiul țăranilor îl execută la întoarcerea sa în țară.

Expediția antarctică și trofeele ei, înalta lui răspundere la o reputată stațiune biologică a Sorbonei și la o mare revistă științifică internațională, misiunea lui de ctitor și suveran cultivator al unei discipline sintetice, în sfîrșit atitudinea lui ca om, reprezintă culmi înalte și senine ale carierii, ale spiritului. El continuă, de astă dată pe plan creator și cu măreție crescîndă, drumul de culmi din timpul uceniciei. Drumul face în 1920 o răspîntie crucială pentru a sui mereu, de astă dată pe pămîntul patriei, în fruntea unei universități noi, cu o înaltă misiune culturală și patriotică.

Onorînd invitația Consiliului Dirigent al Transilvaniei, își ia rămas bun de la a doua sa patrie și se mută cu familia și cu întreaga sa colecție la Cluj, unde la 1 februarie 1920 este numit profesor de biologie generală, iar printr-o lege specială director pe viață al Institutului de speologie, care ia ființă legală în cadrul universității clujene la 26 aprilie a aceluiași an, cu distincția de a fi primul și multă vreme unicul institut de acest fel din lume.

Așa a început și a durat pînă la sfîrșitul vieții perioada clujană a lui Racoviță, care își are timbrul său particular.

Cum era și firesc, el a continuat cercetările pe teren și în laborator. Împreună cu Jeannel, apoi cu Pièrre Chappuis și Valer Puscariu explorează peșterile românești, mai ales pe cele din munții Apuseni și își publică în mai multe note studiile sale taxonomice — filogenetice asupra Izopodelor, care culminează cu prezentarea noului gen și a noii specii din Slovenia — *Microlistra spinosa*. Mai mult, prin noul curs în viața și cariera lui Racoviță, Clujul devine și se menține pînă la moartea lui, centrala cercetărilor speologice mondiale și locul de redacție a revistei „Biospeologica", la care se adaugă din 1926 „Lucrările Institutului de speologie din Cluj" în versiune românească și franceză.

Dar în perioada clujană inițiativa științifică a lui Racoviță pendulează de la cercetarea propriu-zisă tot mai mult spre problematica teoretică a vieții și a mecanismului ei de desfășurare în timp. Discursul său de recepție („Speologia"), o podoabă de gîndire profundă și de stil literar, „Evoluția și problemele ei", conferințele ținute în 1936 la Sorbona sînt cele mai de seamă din manifestările lui de acest fel. Lor li se adaugă altele mai reduse ca volum, dar pline de sensuri adînci și de largi generalizări, cum sînt : discursul cu care a deschis congresul naturaliștilor din 1928, articolele lui despre ocrotirea naturii sau despre echilibrul biologic etc. Această variantă de activitate științifică, proprie înaintatei maturități spirituale, a trezit un puternic ecou național și internațional. În 1920 este ales membru activ al Academiei Române, iar între 1926 și 1929 de trei ori consecutiv președinte al ei. În 1923 este proclamat doctor honoris causa al universității din Lyon ; în 1925 este ales președinte de onoare al Societății de zoologie din Franța și membru corespondent la Junta de Ciencias Naturales de la Barcelona, ca și al Societății de biologie din Paris. În 1929—1930 este rector al universității din Cluj. În 1932 este sărbătorit și proclamat cetățean de onoare al orașului Banyuls cu ocazia jubileului de

50 de ani al stațiunii Arago și de 60 de ani al revistei „Archives". În 1933 este cooptat membru corespondent al Institutului de colaborare intelectuală din cadrul Societății Națiunilor; în 1946 membru al Institutului de oceanografie din Paris; în 1947 membru asociat al Academiei din Bruxelles, apoi membru al Societății zoologice din Londra și al Academiei de medicină din Paris.

Dar distincția cea mai de preț, de care s-a făcut vrednic Racoviță în perioada clujeană, este imensa jertfă de a fi renunțat fără șovăire la multe din preocupările și planurile sale științifice personale pentru a putea oferi patriei sale și cu deosebire tinerei universități transilvănene din plinul sufletului său generos, vasta sa experiență științifică și organizatorică, concepția sa progresistă secundată de orientarea sa juridică, admirabilul său tact în relațiile de la om la om, dominate toate de pasiunea lui eroică pentru promovarea științei și a culturii în general. Această acțiune a lui s-a afirmat fără zgomot și fără spectaculozitate, dar cu o superbă dăruire de sine în atît de diverse sectoare ale vieții noastre culturale, încît am putea spune că în personalitatea lui activă se concretizează o sinteză a culturii românești, din care se revărsau unde roditoare peste întreaga țarină a vieții spirituale din patria sa.

Chiar în universitate rolul său cel mai de seamă a fost cel de sfetnic, de organizator și de conducător. Cei ce au avut norocul să-i fie colaboratori sau colegi nu vor uita niciodată priceperea, seninătatea și devotamentul cu care își îndeplinea misiunea ca director de institut, ca profesor, ca senator (1922—1926) și ca rector (1929—1930) al Universității. Memoriile lui privind reforma învățămîntului, organizarea institutelor și a laboratoarelor sînt monumente de documentare temeinică și de soluții generoase.

Ca membru titular al Academiei Române și mai ales în timpul întreitului său mandat de președinte al ei (1926—1929), activitatea lui de sfătuitor și de organizator a lăsat o dîră luminoasă în înaltul for de cultură. Propunerile, alocuțiunile, referatele și proiectele lui de reorganizare, cuprinse parțial și în Analele Academiei, ar merita un studiu aprofundat.

Sub directa conducere a lui se înființează în 1920 *Societatea de științe din Cluj*, al cărei președinte a fost pînă la moartea sa, conducînd în același timp și Buletinul societății (din 1921) apărut în limbi străine. Racoviță s-a situat astfel în fruntea mișcării naturaliste din Transilvania.

Îl găsim prezent în mișcarea culturală a „Astrei", la conducerea congresului naturaliștilor, la înființarea muzeului etnografic din Cluj, în acțiunea de a întări legăturile culturale cu străinătatea. Este promotorul și doctrinarul mișcării pentru ocrotirea naturii și creează la institutul său un birou central pentru studiul migrării păsărilor. Patronează turismul înființînd „Frăția munteană", prima societate turistică română din Transilvania. Ca membru în Comisia bibliotecii universitare din Cluj îndeplinește un rol atît de activ și important, încît specialiștii îl consideră drept un deschizător de drum în organizarea documentării și a biblioteconomiei noastre științifice. Împreună cu Valentiny publică în 1926 conspectul periodicelor științifice găsite în bibliotecile Clujului punînd astfel la dispoziția cercetătorilor o operă de cea mai mare utilitate (8).

Această imensă și generoasă operă a fost curmată brusc prin dictatul de la Viena, care pune pe drumuri universitatea din Cluj. În cei patru

ani și jumătate petrecuți în refugiul de la Timișoara, Racoviță lipsit de mîndrul institut de la Cluj și de colaboratorul său principal, se dăruiește cu totul Facultății de științe a Universității, care își trăia criza unei precipitate bejenii, grevată de tulburările intestine și de amenințările războiului. Ca prodecan benevol s-a angajat să se ocupe de cele mai grele și mai complicate probleme ale facultății, care îi răpeau de obicei ziua întreagă.

În iulie 1945 Racoviță regăsește fără lipsuri Institutul de speologie din Cluj împreună cu biblioteca și colecțiile sale personale. Dar ctitorul septuagenar nu mai era același care se smulsese dintre ele în 1940! Declinul fizic se instalase și semnele oboselii senile se înmulțeau. În vara anului 1947 cade pe scări și își fracturează omoplatul. Cu toată gravitatea accidentului merge la institut în fiecare dimineață pentru a nu se întoarce acasă decît seara din ce în ce mai gîrbovit, din ce în ce mai slăbit. Bătrînul Racoviță dăruia tăcut fără să se plîngă vreodată cele din urmă puteri ctitoriei sale clujene. Nici pneumonia de ultimă oră nu l-a putut îndupleca să renunțe a sta de dimineața pînă seara la cruda-i datorie. A trebuit să fie ridicat de acolo în nesimțire, ca eroii neînfricați hotărîți să nu-și părăsească poziția de luptă cu nici un preț. După cîteva zile, la 19 noiembrie, într-o cameră de spital, firea, al cărei interpret neîntrecut fusese, i-a curmat suferințele trupești. O ultimă culme, înecată în nour, a împlinirii unei datorii, a unei vieți.

Atunci am pierdut în ceața neantului un giuvaergiu de nestemate ale gîndirii, un creator de tradiție academică fecundă, o personalitate eroică, senină și armonioasă, vrednică să slujească drept model de urmat pentru toți doritorii culmilor luminoase ale vieții.

BIBLIOGRAFIE

1. Academia Republicii Populare Române: *Emil Racoviță. Opere alese*, Edit. Academiei, 1964. 2. (Anonim): *Expediționea Antarctică și D-nul Em. Racoviță.* Convorbiri literare, V, XXXII, 1898, p. 243—260. 3. GUIART, J., JEANNEL, R.: *Emile George Racovitza (1868—1947). Archives de zoologie expérimentale et générale*, tom. XXXVI, fasc. 1, Paris, p. 1—28. 4. POP, E.: *Profesorul Emil G. Racoviță (15 noiembrie 1868—19 noiembrie 1947). Revista științifică „V. Adamachi"*, Vi XXXIV, 1948, p. 3—13. 5. POP, E.: *Date noi cu privire la viața și opera lui Emil Racoviță, pe baza unor manuscrise inedite. Studii și Cercetări de Biologie*, tom. VIII, Cluj, 1957, p. 43—56. 6. RACOVIȚĂ, E.: *Liceul național științific*, Cluj, 1928. 7. RACOVIȚĂ, E.: *Spre Sud* Edit. tineretului, 1958, p. 18—52. 8. RACOVIȚĂ, E. G., VALENTINY, A.: *Catalogul revistelor științifice și medicale din Cluj. Catalogue des révues scientifiques et médicales de Cluj*, Cluj, 1926.

DOUĂ SCRISORI ALE LUI EM. RACOVIȚĂ CĂTRE EMIL ISAC

În Muzeul memorial „Emil Isac" din Cluj, se păstrează două scrisori ale lui Emil Racoviță către Emil Isac, care atunci era inspector la Ministerul Cultelor și Artelor. Emil Racoviță era senatorul Universității din Cluj.

Reproducem cele două scrisori :

Arhives de Zoologie experimentale et generale
Fondées par de Lacaze-Duthiers — Publiées sous
la Direction de G. Pruvot et E. G. Racovitza.

Șurănești prin Codăești

22 iulie 26.

Stimate D-le Inspector

Vă rog să-mi trimiteți proiectul de buget al Școalei de Arte Frumoase, ca să-l pot examina înainte de a fi transcris pe curat.

Sînt foarte mâhnit de veștile rele ce-mi dați despre Dl. Popp, din nefericire nu putem să ne așteptăm la vești prea bune.

Cu deosebită stimă :

Emil Racovitza

Univeristatea din Cluj
Institutul de Speologie

Cluj, Luni

Căsuța poștală nr. 158

Stimate D-le Inspector,

Vă rog să mă chemați la telefonul nr. 853, căci am o comunicare din partea Ministerului.

Sau dacă puteți veni la mine acasă la 2 oare preciz, sau la Institut de la 3 la 6 p.m., aducînd proiectul de buget al Școalei de Belle arte, am putea discuta cu folos.

Al Dvoastră devotat :

Emil Racovitza

3 str. Elisabeta

Emil Racoviță a susținut, respectiv sprijinit înființarea Academiei de „belle arte" la Cluj, în 1926.

Dr. AL. CULCER, Cluj

EXPEDIȚIA CORĂBIEI „BELGICA" ȘI REZULTATELE EI ȘTIINȚIFICE

VAL. PUȘCARIU, București

Singurătățile înghețate ale pămîntului din jurul celor doi poli, au fost de veacuri regiuni de atracție pentru oamenii întreprinzători din toate națiunile, iar descoperirea lor este legată de cele mai puternice străduințe.

Cele mai vechi expediții polare sînt acele îndreptate către Polul Nord, acesta fiind mai aproape de țărmurile celor 3 continente ce-l încercuiesc : America de Nord, Europa și Asia ; drumul este mai scurt și cu popasuri în diferite insule. În schimb, Polul Sud sau Antarctic se află la o distanță foarte mare de lumea civilizată. De aceea a și fost pînă aproape de vremurile noastre cu totul necunoscut. Începutul descoperirilor pămînturilor — care ocupă în Oceanul înghețat de sud o suprafață aproape odată și jumătate cît Europa — au făcut-o exploratorii Cook, Ross și rusul Bellingshausen, cu care începe era marilor expediții la Polul Sud.

Datorită acestor eroi — cum îi numește celebrul explorator Amundsen — pînă la sfîrșitul veacului trecut s-au înlăturat multe legende privitoare la existența și alcătuirea regiunilor antarctice, cum sînt precumpănirea întinderii uscatului față de aceea a apei, existența unor munți înalți de peste 3 200 m, a ghețurilor plutitoare înalte uneori de peste 90 m.

O nouă eră începe totuși pentru expedițiile antarctice, la sfîrșitul secolului trecut, odată cu expediția vasului „Belgica", era expedițiilor științifice. La această expediție ia parte tînărul naturalist român Emil G. Racoviță, participare care-i deschide calea către o rodnică activitate științifică, spre a deveni mai tîrziu părintele unei științe noi și savant cu renume mondial.

Fig. 1. Emil Racoviță, înainte de plecarea în expediție.

Expediția „Belgicei" a fost pornită în 1894 de Adrien de Gerlache, locotenent în marina belgiană, cu sprijinul savantului Solvay și a unei subscripții deschise de Societatea de Geografie din Bruxelles. Cu mare greutate a reușit totuși de Gerlache să strîngă cei 300 000 de franci necesari.

Scopul expediției a fost pur științific, de a cerceta o regiune atît de puțin cunoscută cum era Polul Sud, din punct de vedere oceanografic, meteorologic, geologic și de a colecta material botanic și zoologic. Pregătirea ei a durat aproape 3 ani și organizarea științifică era cît se poate de completă. Nu s-a economisit nimic — spune Racoviță — pentru procurarea instrumentelor necesare observațiilor de tot felul. În afară de aceasta, fiecare specialist avea o mică bibliotecă trebuitoare studiilor

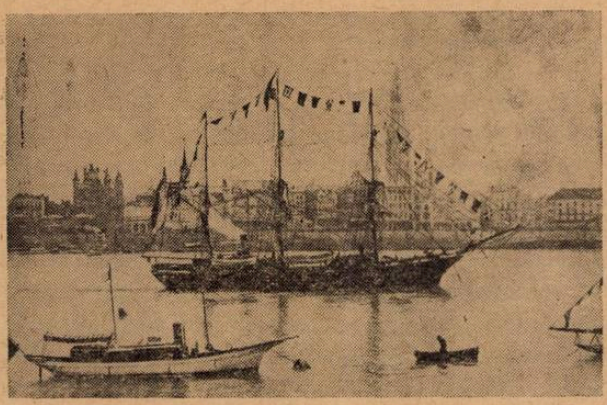


Fig. 2. Plecarea vasului „Belgica".

sale ; exista pe bord și o colecție de opere literare în multe limbi, menită să distreze echipajul în momentele de osteneală și de urît.

Echipajul „Belgicei" de asemenea n-a fost ales decît după o chibzuită judecată. În componența sa erau și cinci oameni de știință. Toți erau tineri, între 24—35 ani ; Racoviță avea 29. Întîrziind data plecării cu aproape 2 luni, „Belgica" părăsește portul Anvers la 19 august 1897. Ea face prim escală către sfîrșitul lui octombrie la Rio de Janeiro, unde Racoviță debarcă și rămîne cîtva timp pentru cercetări zoologice. Întovărășit de F. Moreno, directorul Muzeului de științe naturale din La Plata, el străbate cu această ocazie pampasurile Braziliei și Argentinei, face cunoștință cu munții Anzi, cercetează flora și fauna acestor regiuni, ca și a Țării Focului, explorată cu un an înaintea „Belgicei" de botanistul rus N. Albof și ajunge vasul la Punta Arenas, cel mai de sud oraș al pămîntului.

Părăsind Punta Arenas la 1 ianuarie 1898, „Belgica" se îndreaptă spre insulele Shetlanda Nouă și întîmpină chiar de la început o furtună cumplită, de pe urma căreia un membru al echipajului a căzut în mare și s-a înecat.

Fig. 3. Emil Racoviță în laboratorul de pe vasul „Belgica".

Peste noapte furtuna se potoli și pe o mare liniștită „Belgica" a pătruns într-o strîmtoare necunoscută, care va purta numele lui de Gerlache.

Părăsind strîmtoarea de Gerlache, corabia a trecut pe lîngă Țara lui Graham, îndreptîndu-se spre Sud datorită vîntului favorabil, care deschisese drum printre sloiurile de gheață. A fost însă numai o ademenire, căci după 16 zile de navigație printre aceste sloiuri, și o pătrundere cam de 100 mile în interiorul banchizei, la 70° latitudine, „Belgica" rămîne, începînd de la 3 martie 1898, imobilizată complet în ghețurile australe, timp de 13 luni. Această

banchiză reprezenta un cîmp de gheață cu un diametru de aproape 15 km.

Clima acestei banchize este mult mai rea decît a regiunilor din jurul Polului Nord ; după observațiile făcute, temperatura cea mai mică n-a depășit —43°, dar nici cea maximă nu s-a ridicat deasupra lui +10°. Dușmănia regiunii o dau însă vînturile cumplite și viscolele neîncetate, pe care echipajul „Belgicei" le-a suportat cu o neînfrîntă rezistență, cum reiese din însemnările și memoriile publicate de participanți.

Fig. 4. Pinguini *(Pygoscelis adeliae).*

Racoviță, îndeosebi, al cărui desăvîrșit dar al povestirii îl avea căpătat desigur de la primul său dascăl, marele prozator Ion Creangă — zugrăvește astfel lupta care se dădea zilnic între om și natură : *„Aproape veșnic vîntul sufla. Neguri groase și cenușii, mînate de furtună în stoluri neîntrerupte întunecau cerul. Aprigul viscol curma vederea cu mișcătoarea sa perdea albă și omătul spulberat umplea văzduhul de o pulbere măruntă ca nisipul. În vîjîitul vîntului ce ne stăpînea auzul, în vîltoarea urgiei înghețate ce ne mușca trupul, în alba întunecime ce ne lua vederile, ne simțeam așa de pierduți și așa de singuri, încît speranța ne părăsea și numai un singur simțămînt ne susținea :* simțămîntul datoriei. *Fusesem trimiși aci ca mandatari ai științei și am căutat să ne împlinim mandatul pe cît ne-a stat în puteri, oricît de grele au fost momentele prin care am trecut. Timp de 13 luni am făcut observațiile meteorologice din oră în oră. De cîte ori puteam, sondam printr-o gură făcută în gheață și pescuiam animalele marine, făceam observațiile astronomice și magnetice sau în lungi excursiuni observam păsările și focile ce locuiau pe banchiză."*

Pe lîngă acestea, membrii echipajului au executat mii de lucrări diverse, destinate apărării împotriva frigului sau contra sfărîmării vasului. Dezgropau corabia de sub troiene, făceau haine și încălțăminte, își procurau carne proaspătă de foci și de pinguini, fabricau chiar instrumente de observație și de pescuit. Cu toate unele porniri de tristețe și nemulțumire domnea pe bord o atmosferă de multă voie bună și chiar de veselie. *„Mica societate de pe „Belgica"* — spune comandantul de Gerlache — *formează o adevărată democrație. Soarta noastră comună este legată de existența iubitei noastre corăbii. Unirea, fraternitatea în lucru ne sînt necesare".*

Sărbătoarea cea mai prețioasă era atunci cînd înceta vîntul și viscolul și Antarctica dăruia echipajului cîte o zi frumoasă.

De această rară sărbătoare a luminii, exploratorii n-au avut parte multă vreme, căci odată cu venirea iernii soarele se ridica din ce în ce mai puțin la orizont, tristețea nopții polare începu la 18 mai. 66 de zile membrii expediției n-au mai văzut soarele. De unde la început sănătatea

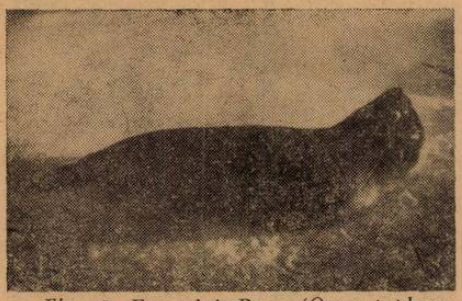


Fig. 5. Foca lui Ross *(Ommatophoca rossi).*

tuturor era minunată, cu cît întunerecul se prelungea, apăreau la fiecare dovezi de moleșală fizică și chiar tulburări mintale. Toți devin palizi, părul crește cu iuțeală nebănuită, pulsul variază între 43 și 98 de pulsații ; o mică plimbare în jurul vasului îl urcă la 110 !

Iată cum zugrăvește R a c o v i ț ă influența nopții polare :

„Anemia bîntui în curînd în mica noastră colonie. Fețele îngălbeniră, suflarea se îngreuia, mișcările cele mai simple pricinuiau bătăi de inimă. Ca umbre ne tîram în neîntreruptul întunerec prin nămolul de omăt, clădit de viscol pe puntea corăbiei. În mohorîtele cabine, ghemuiți lîngă sobă legam în lungi povești, prin firul amintirii, ceea ce lăsasem în țara soarelui, departe. Ori, în galbena lumină a lămpii răsfoiam cu dor cărți ce ne vorbeau de soare și iubire".

Starea de sănătate a exploratorilor lăsa fără îndoială mult de dorit și din cauza hranei. Abuzul de conserve, lipsa vitaminelor provoca cazuri de scorbut. După sfatul dr. C o o k, în locul conservelor se adoptă regimul unic de carne de focă, combătîndu-se cu succes efectele „anemiei polare". Unul singur din membrii echipajului căzu pradă întunericului Antarcticei ; fizicianul și astronomul D a n c o, încetă din viață, în urma unei crize cardiace, la începutul lunii iunie.

În sfîrșit urgia vîntului descrescu, căderea zăpezii se potoli și la 22 iulie, apăru din nou soarele *„la început roșu bosumflat ca un calup de brînză de Olanda"*, spune R a c o v i ț ă. Atmosfera de bună voie reveni și odată cu lumina apărură în număr mare pe banchiză, oaspeții ei obișnuiți : focele și pinguinii ; frigul însă creștea mereu ; la începutul lui septembrie termometrul arăta —43°. Urmă vara australă, Crăciunul. În prima zi a anului 1899 banchiza era în aceiași stare, iar în mijlocul ei „Belgica" prizonieră în masa de gheață, care avea 6 km diametru !

În același timp proviziile erau pe sfîrșite ; dacă vasul nu putea fi scos din banchiză, exploratorii erau amenințați să moară de foame. R a c o v i ț ă și C o o k dădură atunci ideea tăierii în gheață cu fierăstraiele a unui canal de aproape 800 m, distanță ce despărțea „Belgica" de marea liberă, prin care aceasta să poată ieși în larg. Deși la început, dată fiind lipsa instrumentelor și grosimea gheții, ideea fu caracterizată de A m u n d s e n drept o „încercare nebună", întreg echipajul se puse la lucru cu fierăstraie, topoare și hîrlețe, tăind gheața, săpînd gropi și întrebuințînd dinamita pentru sfărîmarea sloiurilor.

După o lună de zile de muncă neîntreruptă, în care timp canalul a înghețat, „Belgica" fiind gata să fie strivită între cele două cîmpuri de gheață, la 14 martie 1899 ea scapă în sfîrșit de banchiză și iceberguri, se îndreaptă spre Nord și ajunge două săptămîni mai tîrziu în Țara de Foc, la Punta Arenas.

Reușita expediției „Belgica" a produs în toată lumea civilizată o vie emoție ; *ea a arătat pentru prima oară că omul a reușit să învingă încă*

odată primejdiile ținuturilor înghețate.

Exploratorii au fost sărbătoriți de altfel în toate porturile Americii de Sud, întorcîndu-se în Belgia după o absență de 27 luni, din care mai mult de 14 fuseseră petrecute sub 60° latitudine sudică.

★

Am stăruit îndeosebi asupra vitregelor împrejurări în care s-a aflat echipajul „Belgicei", timp de mai bine de un an, spre a scoate în evidență însemnatele rezultate obținute care s-au înscris în analele științei.

Fig. 6. Racoviță la masă.

Vom analiza aceste rezultate, folosindu-ne de textul celor trei minunate conferințe ținute de Racoviță la Bruxelles (1900), Paris (1901) și București (1901), cît și însemnările de călătorie ale celorlalți tovarăși din expediție (Roald Amundsen, Fr. Cook, Adrien de Gerlache, Georges Lecointe), dar mai ales opinia unor distinși oameni de știință cum sînt botanistul J. Cardot, cunoscuții cetologi Heck și Hilzheimer, zoologul Koehler etc.

Rezultatele științifice generale ale explorării vasului „Belgica", considerate drept remarcabile, sînt sintetizate astfel de Racoviță la sfîrșitul conferinței sale ținute la București :

„1. *Am descoperit în strîmtoarea lui Drake un adînc bazin oceanic (de peste 4 000 m) între America de Sud și țările antarctice.*

2. *Am descris și studiat o nouă strîmtoare și noi pămînturi și am adus material pentru studierea geologiei lor.*

3. *Am descoperit fauna terestră și am adus flora completă a unui pămînt antarctic.*

Fig. 7. Amundsen și Cook.

4. *Am descoperit un platou continental întins și am cules flora și fauna sa, floră și faună ce se aduce pentru prima oară de la Sudul cercului polar.*

5. *Am adus un complet de observații meteorologice și aceste date sînt singurele pe care știința le posedă, deci singurele care pot să ne dea o idee de climatologia antarcticei.*

6. *Am adus observații magnetice din locuri pe unde nu se făcuse încă*".

Ele sînt cu atît mai prețioase, cu cît în modestia sa, Ra-

Fig. 8. Transportarea unei bărci pe banchiză.

coviță nu arată contribuția deosebită pe care a avut-o, alături de Cook și Arctowski în documentarea fotografică, reprezentată prin aspectele peisajistice, viața pinguinilor, a focilor, a scenelor de vînătoare etc., cît și în observațiile geologice asupra structurii, reliefului și tectonicei ținuturilor antarctice, ca vrednic discipol al maestrului său iubit, Gr. Cobălcescu, al cărui nume este purtat de una din insulele noi descoperite, în această lume a ghețurilor veșnice.

Abatele T. Moreaux (1927) caracterizează cu următoarele cuvinte însemnătatea rezultatelor științifice ale exploratorilor de pe „Belgica" :

„Această expediție a fost de o importanță fără precedent pentru durata și regularitatea observațiilor științifice, cît și pentru zelul și curajul savanților de toate naționalitățile, care au compus-o".

Asupra bogatului material botanic și zoologic colectat, care este în întregime opera lui Racoviță, toți specialiștii sînt de acord că el este de o valoare incontestabilă.

Studiul acestui material a fost încredințat la numeroși specialiști din întreaga lume și cuprinde un număr impresionant de memorii de botanică, zoologie, bacteriologie, publicate prin grija și cu cheltuiala guvernului belgian.

Cele floristice provin din Țara Focului, regiunea magelanică, țărmurile strîmtorii de Gerlache și mai ales ținutul banchizelor și cuprind elemente din toate grupele vegetale : Fanerogame, Criptogame vasculare, Mușchi, Licheni, Ciuperci și Alge.

Prezența gramineei *Aira antarctica*, colectată la cea mai joasă latitudine (64°42′), la Capul van Beneden și Țara lui Danco, ca și colectarea a 15 specii de alge, a numeroși licheni, a 22 specii de mușchi și 29 specii de mușchi hepatici (din care 6 specii noi) sînt remarcabile.

Flora de Diatomee, care reprezintă după Racoviță condiția esențială a vieții antarctice, este impresionantă.

H. van Huerock, directorul Grădinii botanice din Anvers a determinat din colecția lui Racoviță 249 specii, varietăți și forme dintre care sînt noi pentru știință 40 specii și 38 varietăți și forme.

Merită a fi menționate aici și bacteriile din intestinul animalelor antarctice, determinate de prietenul lui Racoviță, dr. I. Cantacuzino.

Briologul J. Cardot (1903) constată că ţinuturile antarctice nu sînt lipsite de viaţă organică cum îşi închipuiau naturaliştii şi că *„sub acest raport descoperirile naturalistului „Belgicei" constituie o adevărată revelaţie"*.

Cît priveşte fauna mărină, Racoviţă remarcă pe platoul continental, nou descoperit, *„o faună marină asemănătoare cu aceea găsită în*

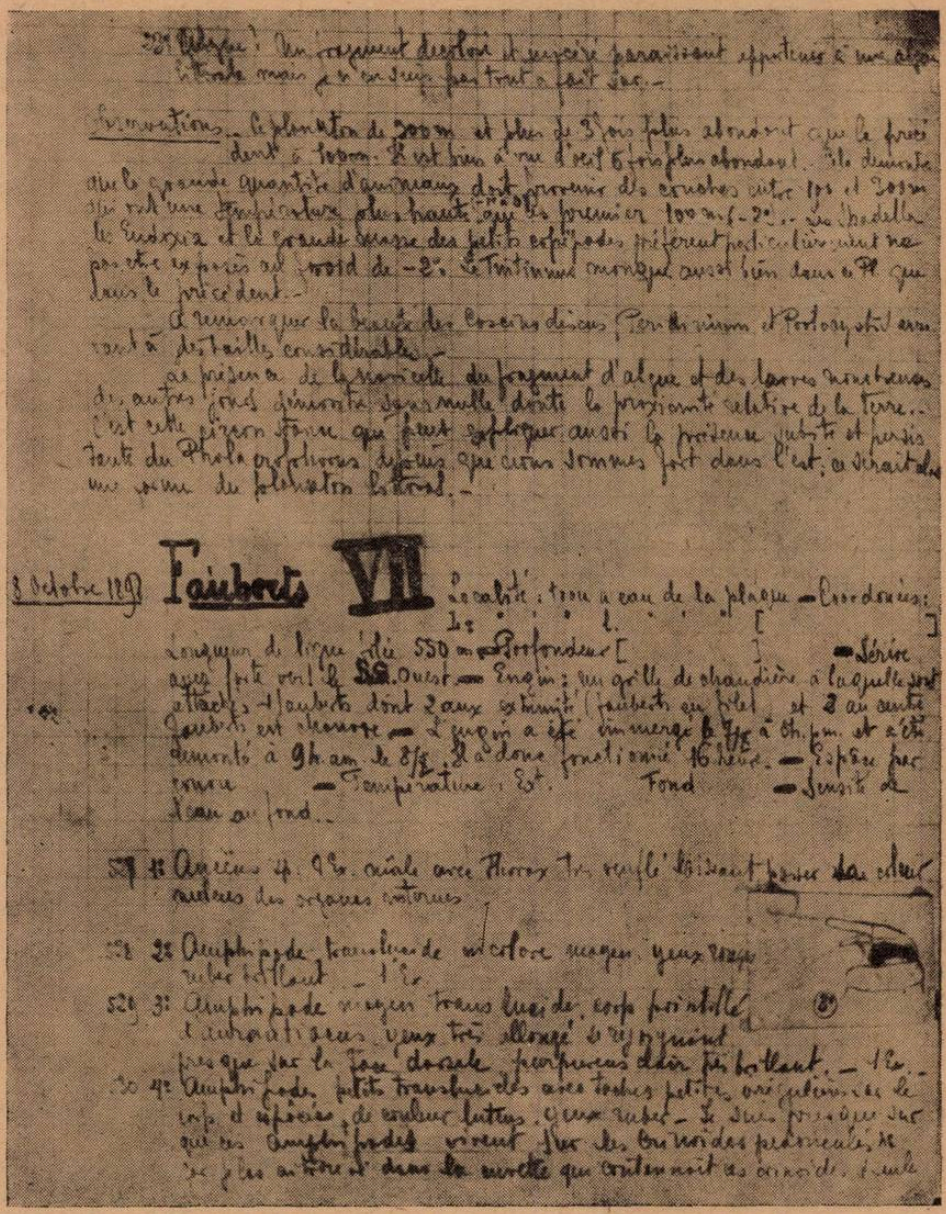


Fig. 9. Facsimil din jurnalul de însemnări zoologice ale lui Racoviţă.

Fig. 10. Emil Racoviță, la întoarcerea din expediția de la Polul Sud.

fundurile abisale ale oceanelor", un plancton sărac în specii și predominanța crustaceului *Euphausia*, hrana de bază a „*tuturor animalelor mari, păsări sau mamifere ce locuiesc această banchiză*".

Menționăm că în palmaresul sistematic, colecția antarctică a lui Racoviță aduce botanicii 10 specii noi și un gen nou, iar zoologiei 19 specii și două genuri noi.

Firește că nu tot atît de bogată și de variată este fauna de păsări și de mamifere întîlnite de „Belgica" în călătoria și popasul de 14 luni în ghețurile antarctice.

„*Păsările, puțin variate ca specii, sînt însă foarte numeroase și zborul lor și strigătele lor mai animează puțin aceste pustii pămînturi*" — spune Racoviță în conferința ținută la București.

Dar amintește pe goelandul dominican *(Larus dominicanus)*, *Chionis alba „de mărimea unui hulub"*, furtunarul antarctic *(Thalassaeca antarctica)*, furtunarul mare *(Ossifraga gigantea) „un petrel de mărimea unei gîște"*, pasărea furtunii *(Oceanicus oceanicus)*, porumbelul de omăt *(Pagodroma nivea)*, *Megalestris antarctica „tovarăș constant al captivității noastre, o pasăre de pradă cu haină cafenie"*.

Dacă numărul foarte limitat de specii nu-l satisface, tînărul și întrepridul naturalist este entuziasmat de felul de viață al celor 4 specii de foci ce sălășluiau pe banchiză și îndeosebi de vesela societate colectivistă a pinguinilor : pinguinul antarctic *(Pygoscelis antarctica)*, pinguinul papuan *(Pygoscelis papua)*, pinguinul lui Forster *(Aptenodytes forsteri)*, pinguinul din țara Adeliei *(Pygoscelis adeliae)*.

Obiceiurile atît de ciudate ale acestor păsări ce-și împart domnia ghețurilor, observate de Racoviță în strîmtoarea Belgica, sînt evocate cu talentul unui scriitor de mare clasă, pe care-l vom întîlni mai tîrziu în paginile dedicate speologiei.

Tot atît de mult ca și „organizația colectivistă" a pinguinilor, pe care o analizează prin prisma caracterului psihic, îl interesează pe Racoviță cele 4 specii de foci proprii Antarcticei : foca crabieră *(Lobodon*

carcinophaga), foca lui Weddel *(Leptonychotes weddeli)*, foca lui Ross *(Ommatophoca rossi)* și vestitul leopard de mare *(Ogomorhynus leptonyx)*.

Este desigur regretabil că despre viața focilor, zugrăvită în puține dar admirabile cuvinte, în conferința ținută la Bruxelles (1900), asupra căreia s-a oprit și în cursul de Biologie generală, ținut studenților de la facultățile de științe naturale și medicină din Cluj, Racoviță n-a avut răgazul să publice cartea ce și-a dorit-o în anii tinereții.

Dar mai cu seamă l-a atras viața balenelor *„biete animale care au fost vînate fără milă"*, care *„sînt foarte interesante din toate punctele de vedere și din nenorocire foarte puțin cunoscute"* adaugă el.

Cît de necunoscută era viața lor, a dovedit-o studiul său asupra Cetaceelor (1899) care-l evidențiază ca un etolog desăvîrșit. Valoarea deosebită a observațiilor sale, reiese din opinia a doi cunoscuți cetologi Heck și Hilzheimer, citată de fondatorul hidrobiologiei române, dr. Gr. Antipa în raportul său asupra activității științifice a lui Emil Racoviță, cu ocazia recomandării acestuia ca membru al Academiei după ediția din 1915 a lui „Brehms Tierleben".

„Cel mai nou și mai precis observator al vieții balenelor — spun cei doi cetologi — este desigur E. Racoviță, care ca zoolog al expediției sudpolare belgiene, le-a consacrat un studiu exact zi cu zi. De la dînsul învățăm că fiecare specie are obiceiuri cu totul aparte — care diferă chiar la cele mai deaproape înrudite specii — și că astfel se poate recunoaște orice specie chiar de la distanță, numai după mișcările ei, după cum respiră și cum se cufundă".

Aceste observații înlătură părerile greșite asupra vieții balenelor ale unor naturaliști de talia lui Kükenthal și Dahl.

Călătoria științifică în ghețurile Antarcticei a fost pentru formația de naturalist a lui Emil Racoviță, ceea ce a fost pentru marele Darwin călătoria lui în jurul lumii pe celebrul vas „Beagle". Temeinica pregătire științifică și excepționalele însușiri de organizator dovedite într-o explorare fără precedent, avea să-i deschidă drumul spre cercetarea unui nou domeniu de viață — acel subpămîntean — și întemeierea unei științe noi — *Biospeologia*.

BIBLIOGRAFIE

AMUNDSEN, R.: *Amundsen par lui même*, tradusă de Maurice Bec, Paris, 1931. ANTIPA, GR.: *Raport asupra activității științifice a d-lui Emil Racoviță. Analele Acad. Rom.*, tom. XI, București, 1921, 7 p. ARCTOWSKI, H.: *Géographie physique de la Région Antarctique visitée par l'expédition de la „Belgica". Bull. Soc. R. Belge Géogr.* nr. 1, 1900. CARDOT, J.: *Mousses et coup d'oeil sur la flore bryologique des Terres Magellaniques. Résultats...* Anvers, 1902, p. 1—48, XIV p. 1. COOK, FR.: *Through the first Antarctic Night*, New-York, 478 p., 122 fig. 4 pl. col., 6 apendice. KOEHLER, R.: *Echinides et Ophiures. Rapports scientifiques (cit. V. Gh. Radu: Le professeur Emile G. Racovitza) Bull. Soc. Sci.* Cluj, t. X, 1948, p. 1—27. LECOINTE, G.: *Aux pays des Manchots*. Bruxelles, 1904, 365 p., 93 fig., 3 hărți, un apedice. MOREAUX, T.: *L'Assaut du Pôle Sud*, Paris, 1927. MOTAȘ, C.: *Emil Racoviță și expediția antarctică belgiană (1897—1899), Emil Racoviță, Opere Alese*, p. 83—100, 10 fig. RACOVITZA, E. G.: *Cétacés*, în *Voyage du S. Y. Belgica en 1897—1899. Résultats scientifiques. Zoologie*. Anvers J. E. Buschmann, 1903, 142 p., 4 pl. RACOVIȚĂ, E. G.: *Expediționea antarctică belgiană. Bul. Soc. Rom. Geogr.*, nr. II, București, 1900, p. 1—26, 14 pl. RACOVITZA, E. G.: *La vie des animaux et des plantes dans l'Antarctique, Bull. Soc. R. Bel. Géogr.*, t. XXIV, nr. 1, Bruxelles, 1900, p. 177—230, 17 fig. RACOVITZA, E. G.: *Résultats généraux de l'expédition antarctique belge. La Géographie*, t. I, nr. 2, Paris, 1900, p. 81—92, 1hartă. RACOVITZA, E. G.: *Vers le pôle Sud. Bul. Soc. Zool. Fr. („Causeries scientifiques")*, nr. 6, Paris, 1901, p. 175—242, 52 fig.

OPERA ZOOLOGICĂ A LUI EMIL RACOVIȚĂ

Prof. univ. dr. doc. *RADU CODREANU*, membru coresp. al Academiei, București

Personalitate puternică, de o bogată spiritualitate creatoare, Emil Racoviță păstrează în atitudinea sa, de-a lungul celor mai variate atribuții ale unei strălucite cariere de savant, pecetea neștearsă a unei neasemuite formații de zoolog înnăscut. Într-o conferință ținută la București pentru promovarea institutelor de cercetare științifică, Racoviță, pe atunci președinte al Academiei, mărturisea că tendința sa invincibilă de a proclama adevărul provine din deformarea profesională a zoologului, care nu ezită să numească o specie *calva* sau *gibbosa*, dacă înfățișarea ei este cheală sau gheboasă. Era confirmarea atașamentului său statornic pentru zoologie, pe care ni-l destăinuise de altfel la întoarcerea sa din expediția Antarctică (1901, p. 176): *„Iubesc animalele, le iubesc pe toate; nu e monstru oricît de hidos și respingător ar fi, care să nu aibă drept la întreaga mea simpatie"*.

Aceeași vocație de zoolog îl reunește încă de pe băncile școlii cu bunii săi colegi de la Institutele Unite, Grigore Antipa (1867—1944) și Dimitrie Voinov (1867—1951), care pe căi proprii vor ajunge mari întemeietori de ramuri importante ale biologiei animale în țara noastră și se vor regăsi după decenii în înaltul for al Academiei Române. Pe Racoviță, studiul dreptului nu-l abate de la pasiunea sa pentru științele zoologice, în care are norocul să se inițieze (1889) sub egida ilustrului șef de școală, Henri de Lacaze-Duthiers (1821—1901), fondatorul stațiunilor marine de la Roscoff (1872, la Marea Mînecii) și Banyuls (1882, la Mediterană), precum și al cunoscutei reviste de specialitate — „Arhivele de Zoologie experimentală și generală". Secondat de profesori mai tineri, dintre foștii săi elevi, ca Yves Delage (1854—1920), autorul unui neîntrecut tratat de zoologie și al cercetărilor de partenogeneză experimentală, la care se adaugă Georges Pruvot (1852—1924), temeinic sistematician și oceanograf, Lacaze-Duthiers determină un fecund curent în studiul nevertebratelor marine, ridicînd laboratoarele sale de la Roscoff și Banyuls la rangul de centre internaționale de cercetare, care atrag pe zoologii renumiți ai timpului, printre care și embriologii ruși A. Kovalevski (1840—1901) și I. Mecinikov (1845—1916). Racoviță se încadrează astfel în această epocă înfloritoare a zoologiei postdarwiniste, dinamizată de avîntul evoluționismului.

El ne-a lăsat o arhivă considerabilă de observații minuțioase, începînd cu caietele sale de cursuri, admirabil redactate, și splendide acuarele de felurite animale marine, prin care a cîștigat repede prețuirea și încrederea maeștrilor săi. Valoarea operei sale zoologice se datorește mai întîi faptului că a fost un *permanent explorator*, și variatele grupuri de care s-a ocupat — cefalopode, polichete, gregarine, pești, cetacee, foce, pinguini, isopode marine, subterane, terestre și de apă dulce — le-a studiat în complexele lor interacțiuni cu condițiile mediului în care trăiau, utilizînd datele morfologice pentru a desprinde concluzii etologice și ecologice.

Cu plasticitatea de exprimare care-l caracteriza, iată cum ne redă încă din primele sale lucrări, interesul pentru biologia marină (1894, p. 21): *Vivariul laboratorului Arago, care comunică liber cu marea, este*

o scenă admirabil așezată pentru a arăta dramele sau comediile vieții animale... Un vivariu are, față de un acuariu, avantajul de a reprezenta mediul natural în adevărata sa lumină... De aceea, viața clocotește în acest spațiu măsurînd mai puțin de un hectar. Alături de arici de mare, midii, gebii, ceriți, Grapsus, *numeroase anelide etc., care alcătuiesc populația fixă a vivariului, există o populație flotantă de musafiri în trecere. Mai ales în lunile aprilie și mai, animația este în toi și vizitatorii curg. În această epocă, se încheie logodnele, se întemeiază familiile și se zidesc domiciliile nupțiale. Pe lîngă palatul construit de* Gobius minutus, Acera bullata *execută dansul lor curios, agitînd largii lor lobi pedioși. Aplisiile, împerechiate cîte trei sau patru, smălțuiesc în verde pereții vivariului, în timp ce sepiile navighează pe fund, masculul urmînd femela. Caracatițele lacome,* Polycera, *brăzdate cu galben, labrii multicolori etc., toate acestea se drăgostesc, ouă, mănîncă, atacă și se apără, oferind zoologului un cîmp rodnic în observații de tot felul".*

Expunînd mai tîrziu observațiile sale din expediția Antarctică, el accentuiază și mai mult tendința sa ecologică (1900, p. 57) : *„Am convingerea că ceea ce are o mare însemnătate în studiul ființelor nu este învelișul lor, nu este pielea păsării umplute cu cîlți sau cadavrul peștelui zbîrcit în alcool, importante sînt numeroasele acțiuni ale acestei păsări și reacțiile acestui pește la solicitările mediului său. Într-un cuvînt, ceea ce trebuie să ne intereseze mai ales, în om, animal și plantă, este* viața, *este lupta constantă pe care o duce împotriva miilor de agenți naturali care o înconjoară, sînt înfrîngerile și victoriile ei".*

Două împrejurări pe drept cuvînt excepționale i-au permis lui Racoviță să devină unul dintre cei mai de seamă oceanografi ai timpului, cel mai avîntat explorator român de la Nicolae Milescu Spătarul (sec. XVII), și totodată să stăpînească cunoștințe zoologice într-adevăr enciclopedice: participarea lui ca naturalist al expediției Antarctice belgiene (1897—1899) și asocierea sa timp de două decenii la conducerea laboratorului Arago de la Banyuls-sur-Mer (1900—1920) și de aproape o jumătate de secol la direcția „Arhivelor de Zoologie" (1900—1947) de la Paris. Prin decizia testamentară a lui Lacaze-Duthiers, el preia astfel altăuri de G. Pruvot, moștenirea științifică a patriarhului zoologiei franceze, pe care o dezvoltă cu vrednicie, înscriindu-și definitiv numele pe linia unei glorioase tradiții mondiale. La sărbătorirea semicentenarului Laboratorului Arago (1932), Racoviță a evocat această epocă în două vibrante cuvîntări, din care extragem următoarele rînduri (1937, p. 38,41) : *„Într-adevăr, mi-a revenit onoarea, norocul și bucuria de a fi fost, în cei mai fericiți ani ai vieții mele, colaboratorul și prietenul celor cărora Franța și Știința universală le datorează acest minunat instrument de lucru, această admirabilă școală de educare a tinerilor naturaliști, acest incomparabil focar de colaborare științifică, ce a fost de la înființarea sa laboratorul Arago...*

...Astfel am apucat să cunosc marea și fauna ei, navigația și marinarii, astfel am început să iubesc Mediterana albastră și acest popor al mării azurii, ai cărui strămoși sînt cei cărora omenirea le datorează nu numai primele și cele mai grele faze ale civilizației sale, dar și ceea ce astăzi încă are mai frumos printre frumusețile eterne care fac încîntarea vieții".

Tot atunci, meritele sale sînt elogiate astfel de succesorul său, prof. O. Duboscq (1937, p. 28,29) : *„Dacă laboratorul Arago a devenit un centru important de cercetări zoologice, a fost mai ales prin acțiunea lui Pruvot și Racoviță și prin cercetările lor. Foarte curînd, n-au mai fost un maestru și un elev, un director și un subdirector. Erau doi maeștri pe care o profundă prietenie îi făcea inseparabili, doi frați care trăiau pentru o cauză comună, conduceau împreună, sacrificînd timpul și banii lor la extinderea mijloacelor de lucru și la dezvoltarea cercetărilor științifice"*.

Expediția Antarctică îl consacrase ca pe un *mare organizator* prin meticuloasele sale registre de capturi și dosare de observații, prin valoroasele materiale zoologice și botanice adunate, care au făcut obiectul a peste 60 de mari volume, în care genuri și specii noi din toate grupele de animale și plante îi sînt dedicate, iar sugestivele sale descrieri ale vieții pinguinilor și altor păsări, ale focelor și balenelor au rămas pagini neîntrecute în precizia și farmecul lor. Așa se justifică omagiul ce i-a fost adus de Roald Amundsen, care-l însoțise pe vasul „Belgica" : *„Pentru calitățile acestui om, vorbește mai mult decît aș putea face eu imensul material științific pe care l-a adus acasă. Pe lîngă interesul arzător pentru specialitatea sa, se leagă de el însușiri care îl fac un tovarăș neprețuit de plăcut și un explorator plin de îndemnuri"*.

În domeniul zoologiei marine, care cuprinde lucrările sale din tinerețe, Racoviță se remarcă prin diversitatea problemelor pe care le abordează, plecînd de la o lucidă critică a bibliografiei existente, impunîndu-și totdeauna un control riguros al rezultatelor proprii, efectuînd analiza aprofundată a structurilor cu ajutorul metodelor perfecționate și tinzînd către concluzii explicative de absolută independență și originalitate. Astfel, la cefalopode *(Octopus, Rossia)*, el lămurește mecanismul împerechierii lor prin intermediul brațului mascul specializat, numit hectocotil, care introduce spermatoforii în cavitatea paleală a femelei (1894). Trece apoi la polichete, ale căror caractere sistematice le clarifică împreună cu G. Pruvot (1895), insistă mai ales asupra lobului cefalic și encefalului, care va constitui subiectul vestitei sale teze de doctorat (1896), dar le cercetează și reproducerea, rolul amibocitelor în transportul excrețiilor colorate, descoperă un gen nou de gregarină — *Pterospora* —, parazită în celom, pe care o studiază cu A. Labbé (1897).

În cadrul activității de explorare a laboratorului Arago în Mediterana occidentală, Racoviță arată în colaborare cu L. Boutan bogăția necunoscută a faunei pelagice de adîncime (1895), reacțiile coordonate ale cîrdului de hamsii *(Engraulis)* (1904), importanța biocenozei inedite a platformei de alge calcaroase, din care descrie două genuri noi de sferomieni, *Anoplocopea și Ischyromene* (1908), inițiază pescuitul de noapte la lumina artificială, care va fi valorificat mai tîrziu de colaboratorul său L. Fage.

Dar măiestria sa de ecolog și zoogeograf se desfășoară cu toată amploarea în remarcabilele sale expuneri asupra rezultatelor expediției Antarctice (1900, 1901) cînd dovedește originea prin imigrare recentă a sărăcăcioasei faune terestre, explică prin influența temperaturii scăzute aspectul *abisal* al faunei marine, aduce dovezi decisive împotriva teoriei bipolarității și mai ales, demonstrează *specificitatea* mișcărilor respiratoare și de înot a balenelor, permițînd identificarea la distanță a acestor giganți oceanici de colosală valoare economică. Monografia sa despre Cetacee

(1903), rămasă clasică, a fost neîntîrziat rezumată în limba engleză de „Smithsonian Institution" (1904) pentru ca prețioasele ei indicații să fie folosite în exploatările navale ale Statelor Unite. Nota lui asupra marelui șarpe de mare (1903), des citată de amatorii de senzațional, este demonstrativă pentru tendința sa caracteristică de a reduce la raționalitate problemele cele mai inaccesibile, din grija de a nu limita prin idei preconcepute posibilitatea descoperirii științifice, chiar în cazul aparițiilor fabuloase.

În definitiv, pentru Racoviță scopul suprem al zoologiei este însă ca studiul structurilor animale să conducă la reconstituirea legilor și modalităților evoluției, de aceea și preocuparea sa pentru cunoașterea cît mai precisă a morfologiei și distribuției geografice a speciilor. Permanenta gîndire evoluționistă formează încoronarea operei sale zoologice și o găsim admirabil exprimată chiar în introducerea tezei sale de doctorat (1896, p. 134) : „A înțelege *un țesut, un organ, un animal, înseamnă a-l reduce la o unitate de ordin mai primitiv, ceea ce permite să se compare acest țesut, organ sau animal cu alte țesuturi, organe sau animale analoage, reduse la aceiași unitate. Pentru* a înțelege *un organ, nu ajunge să-i cunoaștem anatomia și chiar dezvoltarea, trebuie să-l reducem la un organ mai primitiv, care să ne poată da cheia* modului *organizației sale.*"

Aplicînd această concepție în teza sa care i-a adus un mare renume, Racoviță stabilește valoarea morfologică a lobului cefalic al polichetelor față de larva trochoforă și apoi, pe cale comparată, reduce variațiile sale la trei regiuni senzitivo-nervoase, care sînt ele însile diferențieri ale peretelui epidermic.

O norocoasă explorare a peșterei „Cueva del Drach" din insulele Baleare (1904) îl hotărăște însă să părăsească zoologia marină și să întreprindă cercetarea metodică a mediului subteran, punînd bazele biospeologiei moderne. Magistrala anchetă pe care o face în celebrul său „Essai sur les problemes biospeologiques" (1907) caută în ultima analiză să definească factorii evoluției subterane care i se par mai ușor de elucidat în acest domeniu de colonizare secundară decît în mediile primare de la suprafață. Într-o serie de lucrări devenite clasice, Racoviță alege succesiv Isopodele terestre (1907, 1908), Sferomienii (1910), Cirolanidele (1912), cavernicole de apă dulce, dar de origine marină și însfîrșit Asellidele epigee și subterane (1919—1925, postum 1950), dînd descrieri aprofundate însoțite de o bogată ilustrație a specilor noi, cît și a celor găsite anterior, în scopul de a clarifica legăturile lor genealogice și a dezvălui direcțiile de evoluție ale acestor grupuri. Rămîne memorabilă semnalarea mai multor specii confundate pînă la el sub numele banal de *Asellus aquaticus* (L.) (1919) și care a fost impulsul unui ansamblu de cercetări care a demonstrat diversitatea nebănuită a faunei europene de Asellide epigee și subterane.

În afară de multe rezultate ecologice importante, Biospeologia îi oferă materialul biologic de mult rîvnit *„din invincibila tendință care mă îndeamnă să caut în studiul fenomenului actual, trecutul său* istoric *pentru a-l înțelege"* (1926, p. 42). Așa se explică incursiunea pe care o face în paleontologie, descriind împreună cu R. Sevastos un isopod fosil din oligocenul din Moldova, *Proidothea haugi* (1910). Descoperiri de acest fel fiind însă excepționale, Racoviță consecvent principiului său că *„taxo-*

nomia nu poate fi decît filogenie aplicată" (1925, p. 617), folosește *relictele* sau „fosilele vii" din fauna subterană pentru reconstituirea „spițelor omogene", distingînd caracterele *paleogenetice* păstrate de la strămoșii epigei de cele *neogenetice* dobîndite în cursul evoluției cavernicole.

Delimitînd specia ca *„o colonie izolată de consanguini"* (1912, p. 208), el o consideră ca *„o entitate care este în aceiași măsură morfologică, cît și* istorică *și* geografică" (1926, p. 48), în sensul că *„taxonomia nu poate să se rezume în definirea caracterelor morfologice actuale, ci trebuie să țină seama de modificările ce au suferit aceste caractere în spațiu, adică în domeniul întreg locuit de specie, precum și transformările suferite de aceste caractere în timp... Morfologia, geografia și filogenia unei specii hotărăsc sigura ei identitate și prieeperea rolului ei în istoria lumii"* (1926, p. 18). Criteriile sale evoluționiste călăuzesc pe toți colaboratorii „Biospeologicei" în elaborarea revizuirilor sistematice ale grupelor studiate, în frunte cu René Jeannel (1879—1965), care a edificat o operă grandioasă asupra Coleopterelor, ordinul cel mai numeros de animale din peșteri, cît și de la suprafață. Racoviță determină astfel un curent puternic de renovare a sistematicei, căreia îi conferă un caracter *sintetic* și o autoritate de primul rang în biologia generală ca revelatoare a cauzalității *istorice* care domină organizația viețuitoarelor.

După statornicirea sa în țară și întemeierea Institutului de speologie din Cluj (1920), reconstituirile sale filogenetice îl duc la dezvoltarea concepțiilor sale personale în marile probleme ale evoluției, consemnate într-o fermecătoare limbă românească în două cunoscute expuneri („Speologia", 1926, „Evoluția și problemele ei", 1929), precum și introducerile în limba franceză ale celor 7 volume ale lucrărilor Institutului de speologie (1926—1936) și în conferințele ținute în toamna anului 1935 la Sorbona. *„N-am urmărit niciodată simpla culegere a faptelor, ci legarea lor în generalizări ; am căutat să „pricep" adică, să reduc lucrurile complicate la forma mai simplă din care derivă... Firul cugetării care m-a condus e întins în linie dreaptă și neîntrerupt"* (1926, p. 17).

De aceea, ideile sale asupra evoluției merită un studiu aparte. Aici mă voi mărgini la un singur aspect, cel mai semnificativ, pentru originalitatea gîndirii sale anticipatoare. În problema adaptărilor, invocată de neolamarckiști ca factor determinant al evoluției, Racoviță arată necesitatea de a distinge *stenaptiile*, care *supunînd* organismele cu atît mai strict față de mediul înconjurător cu cît sînt mai perfecționate, conduc la specializări externe amenințînd cu extincția pe purtătorii lor, în opoziție cu *euriaptiile* sau *secluziunile*, care *eliminînd* acțiunea factorilor externi, asigură o evoluție *progresivă* și *liberatoare*, prin constituirea unui *mediu intern* și a homeostaziei din ce în ce mai perfecte. În sprijinul acestei distincții fundamentale în mersul evoluției, el adaugă : *„perfecțiunea organizației unei ființe se măsoară după gradul independenței sale față de mediul extern"* (1927, p. X).

Timpul îi consolidează opera pentru că el a înțeles știința în slujba progresului uman. Spre a împăca expansiunea tehnică, corolar inevitabil al sporirii demografice, cu păstrarea marilor echilibre naturale, esențiale pentru persistența vieții pe planeta noastră, el este un ctitor însuflețit al ocrotirii monumentelor naturii în țara noastră și un codificator perspicace al problemelor ei pe plan mondial (1937). Iar în speologie — creația sa

capitală, dincolo de interesul biologic —, el vede o știință *sintetică*, despre care ne-a lăsat următorul luminos mesagiu izvorît din reconfortantul său optimism (1927, p. XII) :

„Programul științelor sintetice cuprinde studiul unei porțiuni complete a globului, cu tot conținutul său de entități materiale și de factori energetici... Cu cît se dezvoltă mai mult o știință sintetică, cu atît metodele și rezultatele sale tind să devină enciclopedice, *circumstanțe eminamente favorabile nașterii de generalizări științifice rodnice...* Sintetizatorului *îi este rezervată gloria de a reînvia în aulele de beton armat ale universităților viitoare, învățătura pe care filozofii antici o propovăduiau sub porticurile de piatră divin sculptate, învățătură prin care s-au format personalitățile cele mai de vază dintre elitele civilizațiilor mediteraneene și chiar ale tuturor celorlalte civilizații, adică acea învățătură care realizează educația completă și „umană" a corpului, a sufletului și a spiritului, care a fost scopul universității antice și care nu s-a mai realizat de atunci".*

Școala viitorului, al cărui vizionar generos a fost, va reține fără îndoială umanismul profund al operei științifice de rară măreție a lui Emil Racoviță.

EM. RACOVIȚĂ LA CERCUL SOCIALIST DIN ANUL 1921.

Reproducem cîteva rînduri scrise de tipograful G. Urzică. La începutul anului 1921, din inițiativa tînărului tipograf, G. Urzică, a luat ființă la Cluj Cercul de educație socialistă „C. Dobrogeanu-Gherea", compus în majoritate din muncitori tipografi, ceferiști și cîțiva intelectuali progresiști.

Sediul Cercului se afla în actuala stradă 30 Decembrie, 21, într-o încăpere din fundul curții, unde mai tîrziu s-a instalat redacția ziarului „Küzdelem", devenit mai tîrziu : „Munkás Újság".

Conferința inaugurală a cercului a fost ținută de savantul dr. Emil Racoviță, care a venit însoțit de cîțiva intelectuali, printre care — pareni-se — și savantul Victor Babeș, pe care îl interesa îndeaproape problemele de educație muncitorești.

Unii dintre acești intelectuali au participat multă vreme la aproape toate ședințele următoare, pînă în anul 1927, cînd cercul „Dobrogeanu-Gherea" s-a transformat în „Școala de studii sociale".

Dr. **AL. CULCER,** Cluj

ECOLOGIA ŞI SISTEMATICA EVOLUŢIONISTĂ ÎN OPERA ZOOLOGICĂ A LUI EMIL RACOVIŢĂ

Prof. univ. dr. doc. *V. GH. RADU*, membru coresp. al Academiei, Cluj

Începînd din secolul III—IV dinaintea erei noastre, cu Aristotel şi printr-un salt de milenii, trecînd prin secolele apropiate de noi, în special de la renaştere, generaţii şi generaţii de specialişti au încercat să dea un *tablou* cît mai complet şi cît mai corespunzător al formelor de vieţuitoare şi al răspîndirii lor pe glob. Ca pentru orice *tablou de forme diverse, heterogene*, s-a încercat mereu să se pună *o anumită ordine* în conţinutul său, pentru ca el să poată fi cît mai uşor şi mai bine înţeles şi folosit.

Natura vie este însă astfel constituită încît formele vieţuitoare apar de la sine în grupări caracteristice care se impun observatorului oricît de puţin experimentat, aşa că încă de la început astfel de sistematizare pe grupe naturale, a apărut în listele de clasificare a formelor vii.

Cochetăria spectaculară a naturii s-a arătat însă repede înşelătoare, căci pe măsură ce curioşii mai întreprinzători se apropiau de ea pentru a-i dezvălui secretele, în aceeaşi măsură ea se arăta mai dificilă, mai greu de pătruns, oferind căi înşelătoare pe care mulţi s-au rătăcit.

Materialul de cunoştinţe s-a acumulat, sistemele s-au îmbogăţit şi s-au complicat, diferind însă ca aspect şi ca structură de la o epocă la alta a progreselor ştiinţifice, de la o concepţie la alta în istoria biologiei. Altfel arăta de exemplu sistemul de clasificaţie al lui Cuvier faţă de cel al lui Aristotel, sau chiar al lui Linné, altfel un sistem postdarwinian, evoluţionist, faţă de unul predarwinian, creaţionist (exceptînd sistemul lui Lamarck).

Se pune, în mod elementar, întrebarea : ce pretenţii avem noi de la un sistem de clasificaţie ? Nu e deajuns că ne dă lista numelor tuturor vieţuitoarelor şi locul unde se găsesc ele ?

Dat fiindcă astăzi, dorinţa noastră, este să aflăm de ce Emil Racoviţă şi-a orientat aplicaţia talentelor sale de naturalist tocmai spre această problemă, să-i dăm lui cuvîntul. Iată ce scrie el în introducerea la studiul *Cirolanidelor* — un grup de mici crustacee acvatice, cavernicole —, publicată în 1912 :

„Nu cred că singurul scop al taxonomiei este să deosebească speciile, să fabrice tablouri dihotomice şi să întocmească un inventar „administrativ" al faunei globului nostru. Cred chiar că aceste rezultate, a căror utilitate nu o contest pentru negustorii de animale şi pentru proprietarii de colecţii, nu au decît o importanţă ştiinţifică mediocră. Scopul principal al studiilor taxonomice, singurul care mă interesează de altfel, este, după mine, clasificarea naturală a animalelor, adică o clasificare care să oglindească cît mai exact cu putinţă înrudirea reală a diverselor spiţe animale. Înţeleasă în felul acesta, taxonomia devine una din ramurile biologiei generale, deoarece ea procură materialul pentru studiul legilor şi al modalităţilor evoluţiei".

Iată deci, ce pretenţii avem de la o clasificare a animalelor. Şi, care era situaţia cînd Racoviţă punea această problemă. Tot Racoviţă, în aceeaşi lucrare, o spune cel mai sugestiv :

„Cu ajutorul cercetărilor anatomice, embriologice și histologice efectuate asupra unor ființe izolate, s-au fabricat tipuri așa zise reprezentative ale grupurilor create de lineeni și cuvierizanți, sau ale categoriilor histologice. Cu aceste tipuri s-a făcut filogenie, le-au cocoțat pe ramurile arborilor genealogici, asemenea acelor jucării naive și strălucitoare din pomul de crăciun care ne-au încîntat copilăria, iar cu aventurile lor presupuse au pretins să stabilească legile și modalitățile evoluției.

Rezultatul cel mai palpabil al acestor rătăciri a fost că s-a pus la îndoială generalizările cele mai puțin discutabile ca: ereditatea caracterelor dobîndite, efectul folosirii și nefolosirii, eficacitatea selecției naturale".

După o jumătate de secol, în 1959, Jean Leclerq, un actual istoriograf al zoologiei, scrie și el în același sens :

„Au existat, taxonomiști de toate nivelele pînă la negustori și farsori. Exceptînd jurnalismul, nu există o altă activitate culturală care să permită atîtea contraste și un astfel de procentaj de lucrări proaste... În tot secolul al XVIII-lea și al XIX-lea taxonomiștii au descris deci mii de specii și au definit anumite genuri care nu se puteau recunoaște fără a reexamina tipurile... Cei mai buni taxonomiști și-au pierdut și-și pierd încă un timp considerabil pentru a corecta insuficiențele predecesorilor lor. Și ei o fac nu din simplu spirit de disciplină sau dintr-o grijă eroică de recunoștință, ci pentru că este singurul mijloc de a face ca sistematica animalelor să avanseze așa cum trebuie și mai iute."

Racoviță a întîmpinat greutățile proastei situații din sistematică chiar de la începutul activității sale de cercetare științifică, dar mai ales din momentul cotiturii pe care o făcea spre experimentare zoologică, cînd a luat contact cu mediul subteran. Socotind că acest biotop oferă cele mai bune condiții de experimentare și alegîndu-și ca material de experiență grupul izopodelor, artropode inferioare mai puțin stabilizate în evoluția lor și pe care le socotea bine studiate din punct de vedere taxonomic, a crezut că are tot ce-i trebuie pentru o activitate experimentală rodnică. Spre surprinderea lui și aici se creiază o stare de confuzie în materialul studiat de autorii precedenți, afară de faptul că un mare număr de izopode nu erau cunoscute. De aceea, neputînd aborda în bune condițiuni cercetarea experimentală, s-a văzut nevoit să treacă la întocmirea acestei baze, deci la studiul sistematic al izopodelor.

Care sînt exigențele lui Racoviță în sistematică ?

Încă din crudă tinerețe Racoviță era un *evoluționist convins*. El privea formele actuale nu ca înfățișări fixe, create o dată și pentru totdeauna și perpetuate ca atare în decursul timpurilor, ci ca apariții trecătoare, de durată mai lungă sau mai scurtă, dar trecătoare, produs al transformării formelor strămoșești din trecutul îndepărtat, stadii de plecare în modelarea descendenților din generațiile viitoare. Pînă aici, nimic deosebit, căci, în general, toată lumea este de acord cu evoluția. Dar, nu toată lumea vede la fel procesul prin care se face evoluția.

Spațiul ne obligă să fim telegrafici. Pe scurt, Racoviță era un convins neolamarckist și s-ar fi putut califica poate și ca darwinist, dacă deasupra darwinismului nu s-ar fi dezvoltat așa zisul neodarwinism, numit și morganism sau weismanism, pe care Racoviță nu-l admitea. El

socotea fiinţele dependente de condiţiile mediului de viaţă în care trăiesc, avînd totuşi fiecare oarecare grad de independenţă, în măsura în care ele, prin *procesul de secluziune*, şi-au creat treptat un *mediu intern* din ce în ce mai bine izolat şi chiar, la multe specii, *un mediu artificial*. Niciodată însă gradul de *autonomie* obţinut nu izolează total fiinţa de influenţa diferiţilor factori ecologici, adică ai mediului extern.

Racoviţă admite că factorii externi, fie abiotici, fie biotici, pot influenţa fie direct, fie indirect, prin mijlocirea mediului intern, procesele metabolice în aşa măsură, încît la fiinţele vieţuitoare pot apărea variaţii transmisibile ereditar, sau cum se spune, *caractere dobîndite*. Acestea se accentuează în generaţiile următoare prin *lupta pentru existenţă* (dăinuieşte cel mai bine dotat), deci prin *selecţie naturală*.

Din această concepţie mai decurge în mod inevitabil şi o alta, pe care Racoviţă a împrumutat-o de la naturalistul Dollo şi pe care el şi-a însuşit-o cu adîncă convingere : *evoluţia ortogenetică*. Prin aceasta el înţelege dezvoltarea evolutivă în linie dreaptă, adică anumite caractere se dezvoltă şi se întăresc, de la o generaţie la alta, în acelaşi sens. De ex. dacă la primii strămoşi ai calului, degetul median a început a se dezvolta mai mult decît celelalte, el continuă a se dezvolta tot mai mult, din generaţie în generaţie, pînă la forma pe care o are calul actual, în dauna celorlalte degete care au regresat treptat şi au dispărut mai mult sau mai puţin.

Racoviţă nu vede în aceste procese de adaptare a animalelor la mediu o *tendinţă* în sensul teologic ci, spune el, *în sensul matematic :* după cum corpurile tind să cadă spre centrul pămîntului, tot aşa vieţuitoarele tind să se adapteze, pentru că nu pot face altfel, dar fără ca această tendinţă să reprezinte vreo voinţă internă sau o soartă dinainte hotărîtă.

Nu este momentul să mă erijez aici în justificarea concepţiilor biologice ale lui Emil Racoviţă. Cred însă că cei care au contingenţă cu domeniul biologiei şi consultă ideile şi concepţiile lui Racoviţă, să caute să analizeze cu atenţie lucrările sale şi să pătrundă adînc în gîndirea sa.

Racoviţă vede fiinţa în condiţiile de existenţă ale mediului său de viaţă, vede fiinţa individ ca o unitate funcţională, în care nu se poate concepe o parte care reacţionează cu mediul extern şi o altă parte privilegiată, care să nu fie deloc influenţată, fie direct, fie prin mijlocirea mediului intern, prin procesele intime ale organismului denumite în general *metabolism*. Dacă cu ani în urmă o anumită categorie de biologi mai puteau susţine această dualitate a organismelor, însăşi biologia şi genetica moleculară sînt nevoite astăzi să recunoască şi să accepte un minim de influenţă a metabolismului celular, deci implicit a metabolismului general, asupra genomului şi plasmonului, cu alte cuvinte asupra particulelor ereditare, asupra proceselor ereditare şi asupra variabilităţii. Sub această prismă, de sigur că nu ni s-ar părea atît de „desuetă" cum zic unii autori, următoarea frază a lui Racoviţă :

„Toate variaţiile au ca origine primară variaţiile mediului extern, fie direct, prin acţiunea factorilor externi, fie indirect, prin acţiunea factorilor mediului intern şi artificial, aceste două medii de origine secundară,

nefiind ele însele decît produsul acțiunii primare a mediului extern și mai rămînînd încă, prin unele laturi, sub influența lor".

Racoviță, de altfel, nu privește influența factorilor externi asupra organismelor atît de simplu pe cît ar crede unii. Exemple se pot da multe, toată opera lui exprima acest fel de gîndire. Ne permitem a da cîteva exemple.

Discutînd influența întunericului asupra colorației cavernicolelor, Racoviță nu o privește deloc simplu, din cauza multiplicității efectului de culoare. Admițînd că depigmentarea cavernicolelor este un fenomen mai mult sau mai puțin general, el arată că, *„rămîne să examinăm în fiecare caz particular dacă spița ființei cavernicole considerate era pigmentată sau nu ; cu alte cuvinte trebuie cercetat dacă depigmentarea este ereditară sau dobîndită, căci există după cum știe fiecare, un număr de ființe epigee lipsite de culoare".*

Iată deci că Racoviță nu aplică orbește acțiunea factorului lamarckian. El caută pretutindeni confruntarea faptelor pe orice cale, fără să se împiedice de *rețelele conformiste* ale unor teorii apriorice, fie ea lamarckistă sau morganistă. Iată un alt model al acestei gîndiri : *„In multe cazuri nu am găsit forme cu caractere intermediare între unele tipuri, cu toate înrudirile evidente care le leagă de o tulpină comună. Am fi ispitiți să reconstituim istoria apariției acestor forme în felul următor : o familie, geografic izolată de tulpină, produce* prin mutație (subl. V.R.) *o formă nouă, care elimină formele asemănătoare cu tulpină. Rezultă astfel două specii sau subspecii izolate din punct de vedere geografic, foarte omogene...*

Se poate ajunge însă la același rezultat plecînd de la o specie cu o vastă repartiție geografică, care se diferențiază la extremitățile ariei sale de populare, prin acumularea unor slabe variații, privind un mic număr de caractere. Cele două tipuri astfel formate, dar primitiv legate prin forme de trecere, au persistat în peșterile din regiunile respective, dispărînd la suprafață... Nu este posibil încă să ne decidem în favoarea uneia sau a celeilalte dintre ipoteze."

În privința *dezvoltării ortogenetice,* Racoviță arată că prin aceasta trebuie să se înțeleagă pur și simplu transformarea unui organism sau a unui organ într-un singur sens. El considera aceasta ca *o constatare de fapt și nu o explicare. „Cercetarea cauzelor ortogenezei* — spune Racoviță —, *este alt cîntec... neodarwiniștii o explică prin ortoselecție... noi o explicăm, ca orișice variație, prin influența mediilor vitale și moștenirea caracterelor dobîndite ; deci cînd mediile vitale se modifică într-o singură direcție sau cînd vietatea pribegește dintr-un mediu într-altul, reacțiunea organismelor se va manifesta prin variații ortogenetice ; dacă aceste acțiuni ale mediului se opresc sau își schimbă sensul, și variațiile menționate ale organismelor se opresc și își schimbă direcția".*

Revenind la sistematică, în toate sistemele unitatea de bază o constituie *specia.* Racoviță a întîmpinat greutăți serioase și cu această entitate biologică. Nu rareori s-a întîmplat, în sistematică, să se pună alături, forme asemănătoare din punct de vedere morfologic găsite în aceleași locuri, iar la o analiză mai adîncă să se constate că este vorba de specii cu totul diferite ca origine, dar ajungînd la un moment dat, în istoria dezvoltării lor, în aceleași biotopuri, condițiile de viață le-au diri-

jat adaptarea şi transformarea în acelaşi sens, ortogenetic, dîndu-le înfăţişări mai mult sau mai puţin asemănătoare. Astfel, răspunzînd lui Kleinenberg care consideră *larva trocoforă* nu ca pe un anelid tînăr ci ca pe o fiinţă meduzoidă care ar produce anelidul întocmai aşa cum larva bipinaria produce steaua de mare, Racoviţă arată că cele cîteva asemănări pe care trocofora le prezintă cu meduzele nu trebuie explicate printr-o origine comună, ci printr-o transformare convergentă, datorită influenţei aceluiaşi mediu. Se mai poate da ca exemplu numele unui mic crustaceu acvatic, foarte răspîndit, denumit timp de două secole (pînă în 1919), *Asellus aquaticus* şi care, după Racoviţă a constituit în tot acest timp *o eroare taxonomică*. În realitate, spune el în 1919, în urma unei cercetări foarte riguroase, în cazul aselului nostru este vorba de confuzie între două spiţe care nu au nici aceiaşi origine, nici aceiaşi vîrstă, spiţe care au cel puţin valoarea taxonomică de subgenuri şi dintre care cel puţin una reprezintă mai multe specii şi subspecii. S-ar mai putea da multe exemple de acest fel.

Arătînd evoluţia convergentă la două spiţe de *Monolistrini*, Racoviţă continuă : *„Aceste cazuri de paralelism şi de convergenţă sînt mai frecvente decît se crede. Multe, aproape îmi vine să cred „majoritatea" caracterelor folosite în sistematica actuală sînt asemenea caractere de filiaţie, singurele care pot servi la stabilirea clasificărilor actuale. Ortogeneza însă a semănat pretutindeni capcane în care taxonomiştii naivi s-au lăsat prinşi. Majoritatea clasificărilor actuale trebuie revăzute... A utiliza vechile rătăciri, înseamnă a încărca ştiinţa cu un bagaj nu numai inutil, dar chiar dăunător în cel mai mare grad progresului ei"*.

Racoviţă ajunge astfel la concluzia că folosirea noţiunii curente de specie, care are un conţinut exclusiv de actualitate, nu mai satisface exigenţele taxonomiei şi nici ale altor ştiinţe care au nevoie de specii bine caracterizate. Componenţa fundamentală biologică trebuie lagată de trecutul său, de specia sau de speciile din care au luat naştere, deci trebuie să i se cunoască istoria neamului din care se trage. Componenta fundamentală biologică apare, în această perspectivă a timpului, nu ca o simplă unitate taxonomică, ci ca un lanţ de specii în strînsă legătură de înrudire, de descendenţă, pe care el o numeşte *spiţă*. Numai cu astfel de entităţi, cu spiţe, se poate clădi o doctrină evoluţionistă, se pot descoperi legile evoluţionismului, se poate transcrie cu vorbe omeneşti povestea reală a vieţii pe acest pămînt. Iar pentru a urmări adevărul mai departe, pentru a recunoaşte direcţia şi modalităţile evoluţiei, pentru a descoperi originea şi tălmăcirea adevărată a structurilor şi a funcţiilor, trebuie ca cercetările comparate să se facă numai în interiorul spiţelor omogene şi nu pe specii răzleţe.

Concepută în cadrul unor astfel de exigenţe, se înţelege de la sine că, munca taxonomiştilor devine foarte grea şi mai puţin productivă în sensul cantităţii de publicaţii. Dar Racoviţă îi „linişteşte" pe cei grăbiţi, cu următoarele cuvinte : *„Eu unul nu consider o asemenea eventualitate ca un inconvenient. Dimpotrivă ! Ar fi un nepreţuit avantaj pentru taxonomie, şi chiar pentru autori, întrucît socotesc că este mai onorabil să fii tatăl fericit al unui mic număr de specii bine stabilite, decît prolificul progenitor al unor odrasle prost conformate şi născute înainte de termen, menite cele mai adeseori să-şi sfîrşească existenţa dăunătoare într-un răz-*

bunător tablou sinonimic *ori să rătăcească pentru vecie în domeniul haotic şi nebulos de* incerte sedis".

În schimb, taxonomia, ştiinţa clasificării animalelor, devine astfel, în fond, *filogenie aplicată,* istoria genealogică a vieţuitoarelor, adică o ştiinţă sintetică de mare importanţă. Tabloul pe care ni-l va înfăţişa, trebuie să reprezinte un sistem care să oglindească fidel şi să explice fără echivoc, aspectele reale ale procesului continuu de dezvoltare istorică, de evoluţia fiinţelor vieţuitoare, începînd de la formele cele mai simple apărute în trecutul îndepărtat al istoriei globului pămîntesc pînă la formele actuale, ajunse, pe căi variate şi cu viteze deosebite, la grade de complexitate şi de perfecţionare foarte diferite. Un asemenea sistem de clasificare evoluţionist, implică, prin urmare, integrarea unitară precisă şi dinamică, atît a formelor dispărute în toate timpurile, cît şi a formelor actuale. Dacă ne restrîngem să constituim numai tabloul formelor actuale, pe care ni le oferă zoologia, acesta nu poate oglindi decît ultimul plan sau nivel de dezvoltare al spiţelor din trecut, sprijinit pe aceste ramuri, în mod firesc incomplet, dat fiind că multe spiţe de animale nu mai aparţin actualităţii, terminîndu-şi evoluţia şi dispărînd în timpuri mai mult sau mai puţin îndepărtate.

Socotind că dintre mecanismele complexe ale evoluţiei relaţiile dintre fiinţe şi mediu, atît ecologice cît şi etologice, deci cu un cuvînt bionomia, stă la baza acestor procese, Racoviţă, alături de studii morfologice magistrale şi complete, a cercetat animalele şi din punct de vedere al bionomiei. Şi nu numai atît. El a ajuns la convingerea că *simpla observaţie în natură a animalelor nu este suficientă, trebuie trecut la experienţă,* pentru a putea disocia şi verifica acţiunea factorilor ecologici. Tocmai această ideie l-a determinat să se îndrepte spre peşteri, socotind că acestea îi oferă cele mai bune condiţii pentru astfel de experienţe.

Cît de mare valoare a acordat Racoviţă bionomiei, rezultă din următoarea frază pe care el a pronunţat-o în încheierea conferinţei despre viaţa animalelor şi a plantelor în Antarctica pe care a ţinut-o la Societatea Regală Belgiană de Geografie în 1889 : *„Căci am convingerea că ceea ce are o mare însemnătate în studiul fiinţelor nu este învelişul lor, nu este pielea păsării umplută cu cîlţi sau cadavrul peştelui zbîrcit în alcool ; importante sînt numeroasele acţiuni ale acestei păsări şi reacţiile acestui peşte la solicitările mediului său. Într-un cuvînt, ceea ce trebuie să ne intereseze mai ales, în om, animal şi plantă, este* viaţa, *este lupta constantă pe care ea o duce împotriva miilor de agenţi naturali care o înconjură, sînt înfrîngerile şi victoriile sale."*

Racoviţă a urmat aceste principii în toate lucrările sale, dar deosebit de semnificative sînt, în această direcţie, observaţiile sale asupra cetaceelor şi orientarea definitivă a sa spre studiul vieţii în caverne.

Prin observaţii asupra cetaceelor vii şi în special asupra hranei, ţinînd seama bineînţeles şi de anatomia şi paleontologia lor, Racoviţă le-a putut stabili filogenia, le-a modificat şi completat clasificarea stabilită anterior de Eschricht (1849), şi a reuşit să dea o explicaţie ştiinţifică corologiei lor.

În lucrarea *„Eseu asupra problemelor biospeologice"*, publicată în 1907, Racoviţă, admiţînd că fiinţele cavernicole sînt de origini foarte

diferite şi că ele nu pot fi definite decît prin transformările pe care le-au suferit sub influenţa acestui habitat comun, trece în revistă principalii factori care pot acţiona în aceste transformări : factorii abiotici ca obscuritatea, temperatura, umiditatea, dimensiunile spaţiilor locuibile, mişcările aerului şi ale apei, compoziţia aerului şi a apei, resursele alimentare, apoi mai departe factorii biotici : caracterele cavernicolelor, compoziţia faunei şi florei cavernicole, raporturile faunei cavernicole cu celelalte faune, modalităţile de evoluţie ale cavernicolelor etc. El schiţează astfel nu numai un plan de lucru în domeniul cavernicol, ci mai ales un model de cercetare ecologică, care îşi păstrează întreaga sa valoare şi în zilele noastre.

Această orientare a cercetărilor zoologice, Racoviţă o subliniază încă o dată în discursul său de recepţie la Academia Română, în anul 1926 : *„Dacă vietatea este produsul adaptării la mediul său —, spune* Racoviţă —, *cu cît mediul va fi mai complex, cu atît reacţiile şi apărările vieţii vor fi şi ele mai complexe. Amintesc că nu e vorba numai de factorii fizici ai mediului, de factori aşa zişi primari : constituţia fizică şi chimică, clima etc., ci şi de factorii biologici, de* interdependenţa *ce există între* vietate *şi* asociaţia *de* vietăţi *în care este menită să trăiască şi căreia tinde să se adapteze. Ori, aceşti factori biologici sînt foarte importanţi ; adaptările ce s-au dezvoltat sub influenţa lor sînt din cele mai stranii şi mai complicate care se cunosc ; chiar vietăţile în aparenţă foarte „independente" sînt în realitate subjugate unei strînse interdependenţe cu tovarăşii lor de asociaţie ecologică".*

Pentru a ilustra şi mai mult importanţa pe care Racoviţă o dădea ecologiei în cadrul studiilor zoologice, amintesc că încă din anul 1929, cu ocazia Congresului Universitar de la Cluj, Racoviţă, în raportul său *„Cîteva norme pentru organizarea universităţilor şi învăţămîntului superior"*, propune să se introducă în planul de învăţămînt şi unele discipline de specialitate, ca entităţi recente, printre care şi *ecologia.*

Se pune de la sine întrebarea : ce a realizat Racoviţă şi echipa lui de speologi din tot ce şi-a propus ? Socot că, mai ales aici, este bine să-i dăm tot lui cuvîntul. În discursul de recepţie de la Academia Română, din 1926, el răspunde la această întrebare pe care şi-a pus-o singur : *„Socoteala de acasă nu se potriveşte cu cea din tîrg, zice vorba românului, şi aşa s-a întîmplat şi cu mine. Asupra acestei noi păţanii nu voiesc să insist, de ce nici pînă astăzi cercetările noastre nu au intrat în acea fază experimentală ce era scopul noii mele specialităţi".*

Nu vom expune cu cuvintele sale cauzele pentru care realizările, către care a arătat pasiune, au întîrziat. Vom aminti numai că măreţele construcţii ale istoriei, nu mai vorbim de ale naturii, nu sînt opera a cîtorva zile, nici chiar a cîtorva ani. Adesea au trebuit multe decenii, sau chiar secole. Edificiul pe care mintea lui Racoviţă l-a plănuit cu atîta măiestrie, am putea spune cu genialitate realistă, nu se putea înfăptui în numărul de decenii în care a lucrat el. Eu sînt convins că nu se va termina nici în secolul nostru. În ciuda celor cîteva secole în care s-a lucrat în biologie, nu s-au putut realiza încă suficiente prefabricate, ca să zic aşa, pentru ca acest măreţ edificiu să fie construit. Ba mai mult, o parte mare din cele realizate trebuie demolate, căci încurcă treburile, sau în mare parte remodelate, căci nu corespund. Dar s-a pus o puternică bază şi s-au dat direcţiile reale, neechivoce şi luminoase ale cercetării. Racoviţă

n-a lucrat numai pentru timpul său. El a fost un promotor de o extraordinară dinamicitate, de un adînc realism şi de un mare optimism, la care generaţia contemporană s-a alăturat şi pe care generaţiile viitoare îl vor urma cu convingere. *Laboratorul subteran de la Moulis,* întemeiat în Franţa de colaboratorul său Jeannel, cu trei luni după moartea lui Racoviţă, interesantele dar dificilele şi costisitoarele *experienţe ecologice* care au început a se face şi care tind să se înfiripeze cam pretutindeni în ţările cît de cît înaintate în cercetarea ştiinţifică, sînt o dovadă grăitoare a justeţii concepţiilor reale, constructive şi luminoase ale profesorului biolog, Emil Racoviţă.

Tinerele generaţii de cercetători, oricăror naţiuni ar aparţine, nu-i pot aduce un omagiu de recunoştinţă mai mare decît de a se folosi de învăţămintele operei şi ale vieţii sale, pentru a merge cu avînt şi pasiune în dezvăluirea necunoscutelor naturii şi a pune în slujba umanităţii, spre binele şi fericirea ei, rezultatele minunate ale ştiinţei.

EMIL RACOVIŢĂ CREATOR AL BIOSPEOLOGIEI MODERNE

Dr. doc. *TR. N. ORGHIDAN,* Bucureşti

La întoarcerea triumfală a expediţiei antarctice a vasului Belgica în 1899, micul grup de cercetători care înfruntînd toate primejdiile reuşiseră să aducă date şi materiale ştiinţifice de o valoare considerabilă au devenit dintr-odată personalităţi ştiinţifice cunoscute în toată lumea. Doi dintre ei aveau însă în faţa lor un viitor de realizări excepţionale pe care istoria ştiinţelor din secolul al XX-lea le-a înregistrat sub forma unor capitole glorioase în lupta intransigentă a oamenilor cu necunoscutul. Unul dintre ei era primul locotenent al vasului Belgica, norvegianul Roald Amundsen, cuceritorul de mai tîrziu al faimosului şi dificilului „pasaj de N V" şi al polului S. Celălalt, era naturalistul expediţiei, românul Emil G. Racoviţă viitorul creator al biospeologiei moderne şi al sistematicei evolutive.

În anul 1900 Emil Racoviţă a fost numit de către Henri Lacaze-Duthiers (fostul său profesor de la Sorbona şi şeful plin de autoritate dar şi de îndemnuri bune pentru elevi, al şcoalei franceze de zoologie) subdirector al Laboratorului Arago, de la Banyuls-sur-Mer. Această instituţie ştiinţifică fusese creeată de Lacaze în 1882 cu scopul aprofundării cercetărilor de biologie marină.

Revoluţia pe care o adusese apariţia evoluţionismului a generat între altele apariţia în majoritatea statelor mai avansate, în a doua jumătate a secolului trecut, a staţiunilor de cercetări biologice şi în special a celor de biologie marină. Darwinismul demonstrase importanţa cercetărilor complexe de biologie şi în special a celor care puteau lămuri legăturile organismelor cu mediul lor de viaţă, procesul de adaptare şi formarea speciilor. În această perioadă aveau să apară celebrele laboratoare de la

Neapole, Odesa, Monaco, Banyuls și Roscoff, ultimul datorită tot lui Lacaze-Duthiers.

Ca student la Sorbona, Racoviță avusese prilejul să cunoască cele două laboratoare create de Lacaze unde de altfel a început cariera sa de cercetător.

Cu un an înainte de moarte, Lacaze-Duthiers lasă conducerea Laboratorului de la Banyuls în sarcina lui G. Pruvot, pe care-l numește director și în aceea a lui Racoviță care primește așa cum spuneam, funcția de subdirector.

O altă mare creație a lui Lacaze, renumita revistă de zoologie „Archives de Zoologie expérimentale et générale" este trecută tot atunci, sub conducerea acelorași doi prieteni nedespărțiți. În felul acesta Emil Racoviță devine unul din conducătorii zoologiei franceze, avînd la dispoziție un admirabil laborator de cercetări și o revistă de specialitate de mare circulație. Puternice arme la dispoziția unui tînăr de 32 de ani, la care talentul, calitățile excepționale ale gîndirii, puterea de muncă și experiența, îl îndreptau pe drumul ascendent al realizărilor din ce în ce mai mari !

Astfel, veni momentul ca în timpul unor cercetări în apele Mediteranei din zona Balearelor, întreprinsă cu vasul „Roland", proprietatea laboratorului, Pruvot și Racoviță să se lase convinși de proprietarul Moragues, pentru a vizita Peștera Balaurului (Cueva del Drach) în Mallorca.

Emil Racoviță nu a intrat însă în frumoasa peșteră cu ochii unui vizitator ce se lăsa încîntat de frumusețea stalactitelor care acolo se oglindeau sclipitor în lacul „Miramar" și care păreau că învie în valurile născute de mișcarea bărcii ce plutea ca în misterul unei legende. Pe el l-au interesat mai mult sclipirile mărunte și palide ale vieții însăși, fiindcă pe fundul lacului se mișcau încoace și încolo, ca niște neînțelese arătări, făpturi mărunte alungite, albe, aproape transparente, cu antene lungi și fine.

Și atunci, prozaicul „ciorpac", fileul din plasă fină, mînuit de tînărul naturalist a spart oglinda unduitoare a lacului, iar bietele viețuitoare au trecut cu cea mai mare grabă în tubul cu alcool, fiind sortite să îndure cinstea de a fi sacrificate pentru știință, urmînd și ele, ca atîtea altele, cortegiul implacabil al cercetării zoologice : de la alcool și binocular la preparat, de la preparat la microscop și la camera clară.

Acest isopod orb, de origină marină, retras de demult în lumea subterană și pe care Racoviță l-a denumit *Typhlocirolana moraguesi*, avea să înlocuiască cu corpul său plăpînd, în mintea și în pasiunile naturalistului enormele balene antarctice, al căror admirabil observator și cercetător fusese tot el cu cîțiva ani mai înainte.

Emil Racoviță nu s-a mai despărțit din acest moment nici de isopode și nici de biospeologie, știință pe care o creează în forma ei modernă numai la trei ani după descoperirea *Typhlocirolanei.*

Este deosebit de impresionantă energia și tenacitatea cu care naturalistul român a adunat bibliografia apărută pînă atunci cu privire la fauna subterană, pentru a se documenta în această direcție. Este însă și

mai impresionant rezultatul și anume lucrarea sa „Eseu asupra problemelor biospeologice", pe care o publică în „Archives" în 1907.

În 117 pagini de tipar extrem de concentrate ca fond și cu o exprimare concisă, dar plină de vioiciune și plasticitate, el face un adevărat proces autorilor anteriori, demascînd cu combativitate erorile de observație și interpretare, demonstrînd contradicțiile existente în literatură și greșelile de concepție.

Această mișcare de răscol pe care o face în literatura biospeologică a secolului trecut, îi servește pentru a reclădi totul mai departe pe alte baze mai solide, mai moderne, conforme cu concepția evoluționistă, eliminînd tot ceea ce era greșit, tot ceea ce ar fi putut compromite în viitor stabilitatea edificiului pe care avea să-l construiască pe baze reale cu ajutorul rigurozității științifice.

În eseul asupra problemelor biospeologice Emil Racoviță nu utilizează dialectica pentru scopul de a da o formă construcției, ci mai mult decît atît, ea îl ajută să armeze cu raze de fier betonul format din datele științifice cunoscute pînă atunci, clădind astfel nu numai bazele biospeologiei, ci întregul edificiu care astăzi își păstrează forma și proporțiile între părțile constitutive, deși, după peste 60 de ani de activitate în studiul lumii subterane desfășurată în aproape toate țările lumii, datele s-au înmulțit considerabil provocînd creșterea în dimensiuni a întregului monument.

Informarea largă, munca neobosită, simțul critic împins la paroxism și măiestria în construirea sintezei i-au dat astfel posibilitatea lui Emil Racoviță să creeze Biospeologia la începutul secolului al XX-lea în forma ei de astăzi.

Importanța cu totul deosebită a acestei lucrări publicată de Racoviță la vîrsta de 39 de ani ne îndeamnă să o descriem. Regretăm că trebuie să o facem succint.

Prin metoda de a plasa față în față contradicțiile existente între părerile autorilor care publicaseră lucrări din domeniul faunei subterane, sau uneori chiar acelea ce existau în părerile și datele expuse de unul și același autor, Racoviță demască dezorientarea cercetătorilor, lipsa lor de înțelegere și convingere în interpretarea factorilor evoluției. Notăm că majoritatea literaturii respective era postdarwiniană. Cine citește astăzi această lucrare — și sfătuim pe toți să o facă — vede că nemilosul „bici" nu este părăsit de Racoviță nici o clipă de la primele pînă la ultimele rînduri. Ba ceva mai mult, ultima lovitură usturătoare și-o aplică sie însuși, în ultimele rînduri, arătînd că din lipsă de date nu se poate proceda în domeniul respectiv la sinteză, din simplul motiv că datele nu erau încă suficiente, dar că el a îndrăznit a prezenta problema în întregul ei în formă sintetică fără a avea nici o justificare. Am fi astăzi tentați să explicăm acest drept pe care și l-a luat printr-un fler deosebit sau printr-o putere de intuiție aproape misterioasă pe care o avea. În realitate era vorba de o cîntărire rațională a faptelor, de un realism puternic care nu l-a părăsit niciodată în gîndirea sa, realism care s-ar putea exprima și cu un alt cuvînt pentru Racoviță și anume cu „seriozitatea" care a stat la baza gîndirii sale.

Cu tot aerul său de bonom, mereu dispus să glumească într-un spirit apropiat de acela al iubitului său învățător de pe vremuri, Emil Racoviță a fost poate cel mai serios gînditor în problemele biologiei generale, din secolul nostru. Ar putea fi comparat din acest punct de vedere cu Lamarck și cu Darwin.

Iată, în cele ce urmează, ce putem desprinde foarte pe scurt din Eseul asupra problemelor biospeologice.

El arată că fauna cavernicolă se compune dintr-un amestec hetorogen în ceea ce privește originea, populare în timp, filogenia, gradul de organizare și că prin urmare, aceiași factori caracteristici mediului subteran relativ constanți, nu au putut aduce la același numitor caracterele cavernicolelor care aparțin diferitelor grupe ce populează astăzi peșterile, Dimpotrivă, afirmă el, *„influența vieții obscuricole trebuie să producă efecte diferite asupra diferitelor unități care compun această faună. Trebuie deci să nu ne încredem în generalizări apriori, să studiem fiecare specie în particular și să nu generalizăm decît după efectuarea unei analize minuțioase"*. De aceea, arătînd că din cauza prea puținelor date existente nu este posibil să se elaboreze o sinteză în biospeologie, el spune mai departe că *„trebuie procedat prin analiză, adică să ne ocupăm de monografia grupelor mici, să facem revizuirea lor sistematică, să studiem afinitățile lor, originile lor, biologia lor etc., cu scopul de a avea puncte de sprijin solide, pentru a determina istoria lor speologică"*.

Cercetările care s-au făcut de la apariția eseului și pînă în zilele noastre aveau să întărească ideea heterogenității și diversității grupului de organisme subterane luat în ansamblul lui, din toate punctele de vedere arătate de Racoviță. Astăzi știm, pe baza unor numeroase date, că fauna subterană conține relicte, fosile vii, ai căror strămoși au pătruns în lumea subpămînteană în diferitele etape ale istoriei pămîntului.

Odată cu creșterea, cu lărgirea întinderii domeniului subteran prin descoperirea în ultimele decenii a unor medii hipogee sau intermediare, exemplele s-au înmulțit, demonstrîndu-se astfel claritatea cu care a știut să privească Emil Racoviță problema colonizării în diferite etape, a domeniului subteran și totodată problema vastității acestui domeniu, care înaintea sa, era considerat doar ca un neînsemnat accident al scoarței pămîntului. Amintim, în această ordine de idei, lucrările remarcabile ale lui Chappuis, Delamare Deboutteville și alții, care sînt edificatoare în această privință.

El consideră în general retragerea speciilor lucifuge în spațiile subpămîntene, drept un proces activ în linii mari, iar caracterele lor, ca apărute prin acțiunea factorilor de mediu în strînsă legătură cu transmisiunea ereditară — în spiritul lui Lamarck — a consecințelor folosinței și nefolosinței organelor. El arată însă și rolul selecției și al izolării în formarea speciilor troglobionte.

Există o armonie fermecătoare în eseu — ca de altfel în toate lucrările lui sintetice următoare — care iese la iveală la dezbaterea fiecărei probleme și care nu bate la ochi numai cînd lucrarea este privită în ansamblu, ci chiar și atunci cînd urmărim cu atenție fiecare capitol în parte. Armonia rațiunii, lipsa sa de exclusivism, de unilateralitate în concepție, admiterea — atunci cînd faptele nu sînt perfect sigure — a mai multor posibilități pentru explicarea unui fenomen ce poate apărea pe mai multe

căi. El merge în raționament, pînă la identificarea cu natura însăși, care este după cîte știm atît de multilaterală și ingenioasă.

După elaborarea lucrării sale, care profila biospeologia pentru deceniile ce aveau să urmeze, Emil Racoviță s-a înrolat într-o muncă titanică care trebuia cu necesitate să ducă „la cunoașterea istoriei naturale a domeniului subteran".

Este cazul să ne întrebăm aici dacă o operă ca Eseul asupra problemelor biospeologice, a căror valoare trebuie să fi fost apreciată, cum se cuvine de cel care i-a dat naștere, nu ar fi putut fi considerată de el ca adevărată temelie a unei științe moderne și totodată ca o înaltă consfințire a operei unui biolog de mare renume. Nu era destul ? Nu aveam noi cei de astăzi suficiente motive ca să ne întoarcem mereu cu gîndurile spre exemplul său ? Nu se putea mulțumi cu conducerea Laboratorului Arago și cu responsabilitatea Arhivelor de Zoologie sau cu catedra de la Sorbona ?

Renumele dobîndit prin meritele lui nu l-a intimidat și nu l-a obosit niciodată, pentru că iată că în momentul cînd lucra la Eseu se hotărăște să pună bazele unei asociații internaționale pentru studiul lumii subterane !

Și-a dat seama că datele erau insuficiente, că rămînea mult de făcut și că poate, ceea ce scrisese el în Eseu erau în parte concluzii „a priori".

În acest timp el își găsește un elev entuziasmat de problemele lumii subterane, un tînăr medic fascinat de personalitatea maestrului, cu zece ani mai tînăr ca el, dar care foarte curînd avea să învețe de la Racoviță ceea ce însemna analiza minuțioasă, riguroasă, pentru posibilitățile de a se ajunge la sinteze de valoare științifică.

Acest tînăr medic cu o robustă sănătate, cu o enormă forță de muncă, cu un suflet plin de neblețe avea să mărturisească cu lacrimi în ochi cu cîteva luni înaintea morții sale, la vîrsta de 85 de ani celui ce scrie aceste rînduri că tot ceea ce a învățat și că tot ceea ce a realizat se datorește lui Racoviță ! Poate cel mai mare entomolog al secolului al XX-lea și unul dintre cei mai remarcabili protagoniști ai zoogeografiei moderne René Jeannel s-a înrolat de la început în activitatea prodigioasă a „Biospeologicei" cum a denumit Racoviță asociația căreia i-a dat naștere.

René Jeannel a fost atît de legat de Emil Racoviță, de activitatea lui, de scopurile înalte și de ideile marelui savant român, încît cele două nume aproape că nu mai pot fi separate într-o sinteză a istoriei biologiei secolului nostru. Jeannel avea să susțină cu convingere și căldură în cele 20 000 pagini de tipar cu care s-a soldat activitatea sa de zoolog, entomolog, biogeograf și biospeolog ideile și concepțiile lui Emil Racoviță care din cauza unei modestii care-l caracteriza pe savantul român nu s-a gîndit să le reunească într-o carte, într-un tratat de biologie.

Activitatea „Biospeologicei", studiul a peste o mie de peșteri, nenumăratele memorii publicate asupra lumii subterane în seria „Biospeologica" a Arhivelor de Zoologie, seria de „Peștere vizitate" semnate de Jeannel și Racoviță și publicate în Arhivele de zoologie la Paris au constituit pînă în 1920 o muncă titanică care în același timp stă la baza

cooperării internaționale în domeniul științelor. Nu reprezintă aceasta o adevărată anticipare a epocii actuale în care conlucrarea internațională pentru progresul cunoștințelor a devenit o lege ?

La 1920, Emil Racoviță părăsește Franța fiindcă țara sa natală avea nevoie de el. Era vorba de acțiunea lăudabilă a consiliului dirigent al Transilvaniei, de atragere a unor personalități cît mai valoroase la Universitatea din Cluj. Emil Racoviță părăsea în Franța o situație care era de invidiat nu numai de către orice naturalist din orice țară ar fi fost acesta, dar chiar de către personalități marcante ale biologiei franceze. Legăturile sale strînse cu naturaliștii francezi și cu cei din Europa în general, activitatea febrilă a asociației Biospeologica, de dirijare a cercetărilor din toată lumea, conducerea revistei Archives de Zoologie și a Laboratorului Arago erau odgoane puternice care ar fi putut să-l lege definitiv de un loc de muncă stabil unde era privit de colegi și de elevi cu căldură și admirație, și unde nu avusese decît satisfacții. Cît de puternică trebuie să fi fost la Emil Racoviță conștiința națională ca aceste odgoane să se rupă dintr-odată și să renunțe la Franța, unde i se împliniseră atîtea visuri !

În 1920 ia ființă la Cluj la insistența lui Emil Racoviță primul institut românesc de știință fundamentală și totodată primul institut de speologie din lume. René Jeannel este numit de Racoviță subdirector și se mută cu familia în țara noastră. Curînd este chemat la Cluj și Pierre Alfred Chappuis, cunoscut pentru specialitatea sa în studiul faunei apelor subterane. Cei trei oameni de știință au format o echipă pe care am numi-o cu adevărat eroică, nu numai pentru că explorarea peșterilor prin specificul ei presupune o luptă curajoasă cu greutățile fizice ale explorării, dar mai ales pentru cantitatea de muncă de cea mai înaltă calitate desfășurată de marii naturaliști. Centrul de activitate al asociației internaționale „Biospeologica" s-a mutat astfel în România și cu acest prilej a început să fie temeinic cercetată fauna subterană a țării noastre din peste 350 de peșteri. Numeroase organisme cavernicole endemice, specifice domeniului subteran al României au fost scoase la lumină și publicate în aceiași serie intitulată „Biospeologica" care apărea în cadrul revistei „Archives de Zoologie".

Racoviță a inițiat și publicația volumelor numite „Travaux de l'institut de Spéologie de Cluj". Aceste volume în număr de 9 împreună cu seria Biospeologica constituie și astăzi bibliografia biospeologică de bază. Lucrările asupra isopodelor ce se datoresc lui Racoviță, cele asupra coleopterelor elaborate de Jeannel, ca și lucrările lui Chappuis asupra copepodelor subterane reprezintă adevărate modele de creație pentru naturaliști.

Ele au ieșit printr-un efort de muncă susținut, la baza căruia a stat convingerea necesității de mobilizare a tuturor forțelor omului pentru progresul cunoașterii.

Lucrările nu s-au oprit însă la atît. Astăzi ni se pare că atunci cînd Racoviță a pătruns prin portalul peșterii Cueva del Drah el a înaintat cîțiva pași în același timp către trecutul întunecat în beznă al vieții. Măruntele făpturi ale lumii subterane lăsaseră puține forme fosile, foarte neconcludente și pentru că viața subterană le-a redus în grosime chitina,

și corpul lor devenea prea moale ca să-și mai imprime forma în strate geologice. Aceste forme care au suferit o evoluție regresivă cum a numit-o el, reprezentînd adevărate „fosile vii" au avut un trecut și au un viitor. Și-a dat seama de la început că specia trebuie privită ca un „concept istoric" că de fapt este o „spiță" și că secretele trecutului unei spițe pot fi lămurite și fără ajutorul resturilor fosile, cu condiția ca studiul morfologic să fie bazat pe o analiză corectă a particularităților semnificative a grupelor de forme.

Se știe că de aici Emil Racoviță a ajuns la „sistematica evolutivă" la imperativul ce cere ca „sistematica să fie o filogenie aplicată".

Din crearea pe principii moderne a unei discipline sintetice, de graniță, Racoviță a știut să provoace progresul nu numai în interiorul științei vieții subterane, dar a demonstrat prin crearea sistematicii evolutive că dezvoltarea unei științe sintetice determină și progresul științelor vecine. René Jeannel a contribuit pe de altă parte la dezvoltarea principiilor zoogeografiei pornind tot de la studiul formelor subterane ale grupului în care era specilizat : coleopterele. Ecologia modernă de asemenea a avut mult de cîștigat prin cercetările lui Racoviță și Jeannel.

Dintre multele argumente pe care le putem găsi pentru a dovedi valoarea creatoare a operei lui Emil Racoviță, nici unul nu poate fi mai concludent ca viața fără sfîrșit a operei lui. Asistăm astăzi la o dezvoltare din ce în ce mai manifestă a cercetărilor de biospeologie bazate în toate țările lumii pe principiile pe care le enunțase în Eseul asupra problemelor biospeologice acum 60 de ani.

Cercetarea experimentală întreprinsă asupra formelor cavernicole, în Laboratorul subteran de la Moulis al C.N.R.S.-ului au dus la rezultate din cele mai interesante dovedindu-se astfel justețea ideii lui Emil Racoviță care a stat la baza înființării de către statul francez a acestui laborator. Sute de biospeologi din alte țări cercetează fără preget fauna peșterilor urmînd fertilele directive ale marelui învățat român.

După 1950 are loc o adevărată înflorire a cercetărilor speologice în țara noastră.

Încă din 1946 fauna apelor subterane interstițiale ale văilor rîurilor noastre a început să fie cercetată extensiv și intensiv de către Stațiunea zoologică de la Sinaia sub conducerea profesorului C. Motaș.

Rezultatele au fost îmbucurătoare ; lucrările apărute an de an au făcut cunoscută o întreagă faună nouă nebănuită în trecut și au adus încă o întîietate prețioasă țării noastre în acest domeniu.

Mai tîrziu la Cluj, în 1947, un grup de cercetători, M. Șerban, D. Coman și I. Givulescu au reușit să exploreze etajul inferior al ghețarului de la Scărișoara și au putut rezolva cu ajutorul academicianului Emil Pop, probleme care cu mai bine de 20 de ani în urmă îl preocupaseră pe Racoviță. Este vorba, între altele, de stabilirea vîrstei gheței, care s-a dovedit, pe baza analizelor polinice că nu trece de 3 000 de ani.

După 1950, Comitetul Geologic a organizat cercetarea peșterilor românești, scopul principal fiind descoperirea zăcămintelor de guano și fosforit. Timp de 6 ani au lucrat două colective, unul la București, altul la Cluj, cercetînd sute de peșteri. În același timp se formau pe lîngă

cercurile de zoologia vertrebratelor și de hidrobiologie de la Universitatea din București, cadre tinere pasionate pentru cercetările asupra faunei subterane acvatice și terestre actuale și fosile, care astăzi formează o puternică grupă de cercetare în Institutul de speologie.

Prin intervenția directă a Doctorului Petru Groza, care avea o deosebită admirație pentru Racoviță, s-a înființat în 1956 Institutul de speologie din București.

În felul acesta a fost dat un puternic impuls cercetărilor, care au obținut pînă astăzi, după 12 ani de activitate, rezultate remarcabile în toate direcțiile de activitate, dar în special în biospeologie și speopaleontologie.

Ce altă dovadă mai concludentă s-ar putea invoca pentru a demonstra valoarea unei înalte și binefăcătoare tradiții ?

De curînd a fost comemorat la București și Cluj — într-o adevărată atmosferă de sărbătoare — împlinirea a 100 de ani de la nașterea genialului savant.

Un mare biolog al zilelor noastre, Paul Brien, membru al Academiei regale belgiene și al Institutului Franței, care a participat la colocviul de speologie și la toate manifestările centenarului, ne-a mărturisit impresiile sale după ce s-a reîntors în Belgia. Termin acest articol cu un citat din scrisoarea sa : „Jamais je n'ai vu une célébration sussi belle, d'autant plus qu'elle se complétait d'un colloque consacré a la biospéologie. Nous avons entendu, avec un intérêt croissant, les jeunes disciples, temoignant par leur savoir, la valeur de leur recherches, leur entusiasme, la continuation de la haute tradition de Racovitza".

CONCEPȚIA EVOLUȚIONISTĂ A LUI EMIL RACOVIȚĂ

GHEORGHE RACOVIȚĂ, cercetător, Cluj

Observator atent al vieții și obiceiurilor animalelor mediteraneene, cercetător temerar al faunei antarctice și deschizător de drumuri noi în studiul vieții adăpostite în tainicele adîncuri ale peșterilor, Emil Racoviță ne apare la prima vedere ca un om care a abordat, în lungul activității sale, cele mai felurite domenii ale muncii de cercetare științifică. Adevărul se ridică însă deasupra acestor aparențe deoarece, așa cum Racoviță însăși ne-o mărturisește, el nu a încercat niciodată să facă altceva decît să găsească mijloacele cele mai potrivite pentru a răspunde la problemele fundamentale ridicate de biologia teoretică și, în primul rînd, la întrebarea : cum se desfășoară evoluția lumii vii, care sînt mecanismele care stau la baza acestui proces universal. Și Emil Racoviță va ajunge să închege, ca o concluzie a impresionantei sale opere științifice, una dintre cele mai unitare, mai clare și mai bine definite concepții evoluționiste.

Chiar dacă ar trebui să respectăm definiţiile şi clasificările stricte ale specialităţilor biologice, nu ar trebui să-l considerăm pe Racoviţă ca pe un taxonomist, deşi multe din lucrările sale se referă la sistematica isopodelor. Într-adevăr, el a ridicat sistematica la un nivel incomparabil superior faţă de ceea ce se înţelege de obicei (din păcate, chiar şi în zilele noastre) atunci cînd este vorba de această disciplină. Renunţînd la acea taxonomie ce „urmează încă vechile metode care o înrudesc întotdeauna strîns cu filatelia", Racoviţă ajunge s-o transforme într-o „filogenie aplicată", preconizînd metoda de cercetare istorică, ca fiind singura care poate să conducă la un rezultat într-adevăr valabil. El nu a pierdut nici o ocazie pentru a insista asupra faptului că generalizările cele mai sigure nu pot fi obţinute decît prin studiul liniilor omogene, adică a acelor grupe de animale care sînt legate printr-o descendenţă directă. Numai în cadrul unor asemenea „unităţi" ale procesului evolutiv este posibilă realizarea comparaţiilor care permit, de la un anumit moment, descifrarea sensului şi mecanismelor evoluţiei. Apoi, analiza liniilor omogene (a aşa numitelor serii filetice) este poate cea mai elementară, tocmai datorită faptului că ea se adresează unor fenomene care sînt strîns legate între ele. Şi Racoviţă a fost un mare adept al lucrurilor simple, al fenomenelor clarificate la maximum. Încă în 1896, în renumita sa teză de doctorat „Lobul cefalic şi encefalul Annelidelor polichete", el formulează un important principiu călăuzitor, acela care l-a ajutat să stabilească o direcţie de dezvoltare fecundă pentru cercetările sale viitoare. Iată ce spune Racoviţă: *„A înţelege un ţesut, un organ, un animal înseamnă a-l reduce la o unitate de ordin mai primitiv, ceea ce permite să comparăm acest ţesut, acest organ, acest animal cu alte ţesuturi, organe, animale analoge, reduse la aceeaşi unitate. Pentru a înţelege un organ nu este deajuns să-i cunoaştem anatomia şi nici chiar dezvoltarea, trebuie să-l reducem la un organ mai primitiv, care să poată da cheia acelui* cum *al organizaţiei sale"*. Ce înseamnă în fond această „reducere", această „simplificare" ? Înseamnă să căutăm într-un fenomen biologic sau de altă natură, ceea ce este fundamental, ceea ce este esenţial, să înlăturăm aparenţele, elementele secundare şi caracterele derivate. Şi comparaţia a două fenomene prin latura lor esenţială va fi întotdeauna mai uşoară, mai simplă şi mai rodnică decît compararea a două complexităţi.

Iată deci cum înţelege Racoviţă să facă taxonomie, adică această filogenie aplicată, care trebuie să realizeze într-adevăr *clasificarea naturală* a animalelor, istoria naturală propriu-zisă a întregului regn animal. Cît de reprobativ a fost el faţă de metodele zise „clasice" din sistematică, care nu ţin seama de faptul că specia nu este numai un fenomen actual şi o unitate morfologică, ci este un fenomen situat în timp şi spaţiu şi o unitate geografică şi istorică, o aflăm într-un paragraf foarte ilustrativ, inserat în introducerea monografiei Cirolanidelor :

„Şi a fost o lungă perioadă de activitate febrilă pentru fabricanţii de policandre, pentru scamatorii „cauciucoteoreticieni", care întindeau tipul actinie ca să facă din el anelid sau frămîntau tipul merostom ca să obţină un placoderm, pentru mamoşii dibaci care scoteau anelide din pîntecele meduzelor, pentru cei care abăteau organele de la îndatoririle lor şi funcţiile de la organele lor. A fost epoca de glorie a lui nauplius, şi pilidium, a trocoforei, epoca intensei proliferări de monştri cu prefixul

pro *și sufixul* ula. *Tot atunci bîntuiră și zoologii, meșteri fierăstruitori în lung, care împărțiră în somite perfecte corpuri nevinovate, și zoologii „puzzliști", care îmbinară anelidele de coadă... ca să ne arate stele. Iar abstracționiștii de chintesențe, simțindu-se în largul lor într-o lume imaginară, fură cuprinși de un adevărat delir : biomatematicieni, biofilozofi, bioliterați și chiar bioziariști se întrecură care mai de care să facă evoluție oratorică și morfologie verbală".*

Dar Racoviță nu se mărginește numai să combată și să critice, el oferă în același timp soluțiile care pot conduce la un rezultat valoros și util. Pe de o parte, el subliniază importanța deosebită (amintită deja) pe care o are cercetarea de detaliu a liniilor omogene ; pe de altă parte, se luptă să transforme descrierile de specii — „unitățile" fundamentale ale taxonomiei, care preced în mod obligatoriu morfologia comparată. Dintr-o simplă înșiruire a unor caractere, alese de cele mai multe ori la întîmplare, acestea trebuie să devină adevărate tablouri complete ale speciilor, cuprinzînd nu numai datele de morfologie, anatomie etc., ci și referiri la răspîndirea, ecologia, biologia speciilor în cauză. Iată cîteva din condițiile preconizate de către Racoviță pentru ca o descriere să fie într-adevăr utilizabilă :

— să se indice, pentru toate categoriile sistematice, nu numai specia tip, dar și localitatea tip ;

— să se citeze corect și complet întreaga bibliografie ;

— descrierile să se facă întotdeauna în aceeași ordine și să se facă uz întotdeauna de aceeași termeni ;

— să se cuprindă în descriere și caracterele zise negative ;

— să se utilizeze mai mult desenele decît cuvintele, căci ele sînt de obicei mai grăitoare ;

— să se indice distribuția completă a formei descrise ;

— să se furnizeze date de ecologie, biologie etc.

Este neîndoios că respectarea unui astfel de „chestionar" de către toți sistematicienii ar face absolut inutile acele revizii care punctează astăzi, în mod necesar, istoria cercetării multor grupe de animale. Mai mult decît atît, în felul acesta se răspunde cu prisosință dezideratului formulat de către Racoviță și în conformitate cu care specia trebuie situată în spațiu și timp.

Dacă ne-am permis o atît de lungă introducere înainte de a intra într-adevăr în miezul problemei care ne preocupă — felul în care Emil Racoviță privește multiplele probleme ale doctrinei evoluționiste — este pentru că am dorit să precizăm întîi poziția lui de *sistematician*, pentru a o putea înțelege apoi mai ușor pe cea de *evoluționist.*

Racoviță nu s-a numărat niciodată printre acei naturaliști care devin adepți sau creatori ai unei pure *teorii* evoluționiste. Pentru el, a asocia termenul de evoluție cu cel de *teorie* este în mod categoric un non sens, deoarece nu se poate vorbi de evoluție ca de un rezultat al unor speculații teoretice. *„Noțiunea de evoluție nu este nici ipoteză, nici teorie, este o constatare de fapt"*, spunea Racoviță și poziția sa este determinată astfel în mod categoric. *„Tot ce e fenomen în univers este produsul unei evoluții, al unei transformări treptate care din ceea ce a fost a făcut ceea ce este azi și care va plămădi numai din cele de azi pe acelea care vor fi mîine ; iar cele care au fost odată nu vor mai răsări niciodată*

asemenea, ci vor fi veşnic diferite de cele de apoi". Iată, mai mult decît o lege biologică, o sintetizare filozofică care cuprinde, în aceste puţine, dar atît de plastice cuvinte, transformarea continuă a întregii lumi materiale, legea „continuităţii universului" cum o denumeşte însăşi Racoviţă.

Dar, dacă a fi evoluţionist nu mai constituie azi o problemă, rămîn numeroasele întrebări care se nasc aproape la fiecare încercare de a descifra, de a „înţelege" mecanismul acestui fenomen universal. Cum se desfăşoară deci evoluţia lumii vii, cum se produce trecerea de la o specie la alta, de la o formă simplă la alta cu organizare mai complexă? Răspunsul, aşa cum l-a înţeles Racoviţă îl găsim sintetizat într-unul din paragrafele finale ale lucrării sale „Evoluţia şi problemele ei" :

„Lumea actuală a vieţuitoarelor este rezultatul unei evoluţii continue. Această evoluţie este datorată direct influenţei condiţiilor de existenţă. Aceste condiţii de existenţă variază continuu în timp, ele sînt diverse şi în spaţiu, deci niciodată şi nicăieri identice. La „acţiunea" acestor variaţii corespund, „ca reacţiune", variaţiile vieţuitoarelor, variaţii care se fixează prin ereditate şi se răspîndesc printre membrii aceluiaşi neam prin panmixie, adică încrucişare. Se produce astfel o transformare înceată sau grăbită a spiţelor, dar nu se nasc astfel specii noi. Ca o colonie să se despartă ca o specie nouă din trunchiul părintesc trebuie să intervină o izolare a acestora. Izolarea este absolut necesară, dar suficientă pentru formarea unei noi specii. Diferenţierea morfologică a acestor colonii noi este o consecinţă fatală a izolării. Rezultatul transformării este ori adaptarea directă la mediu, ori opunerea la influenţa mediului prin perfecţionarea mediului intern şi a mediului artificial. Nevoia adaptării continue atrage după sine o specializare din ce în ce mai strînsă care poate să provoace stingerea spiţelor, deoarece evoluţia este ireversibilă. Transformarea spiţelor se face ortogenetic, sub imboldul influenţelor îndreptate în acelaşi sens sau, în caz contrar, mai ales prin selecţie naturală. Hibridarea are şi ea rol în formarea speciilor sălbatice, dar un rol subordonat. Acţiunea folosirii şi nefolosirii organelor joacă un mare rol în transformarea speciilor, dar nu creează organe noi, ci adaptează la funcţii noi organe vechi ; e probabil că acţiunea acestui factor este pur mecanică".

Spaţiul nu ne îngăduie să discutăm, nici chiar sumar, toate aceste aforisme, cu toate că ele rezumă conceptul de evoluţie al lui Emil Racoviţă. Ne vom îngădui deci să analizăm doar cîteva din aspectele care ni se par mai esenţiale.

Se poate constata că Racoviţă pune la baza oricărui fenomen evolutiv apariţia unor variaţii care sînt, de cele mai multe ori, determinate direct de modificarea factorilor de mediu. Această idee îl situează de la bun început printre neolamarckişti, cu specificaţia că Racoviţă se ridică în gîndirea sa biologică cu o treaptă mai sus. Vom vedea în curînd de ce.

Apariţia de variaţii nu este însă numai o particularitate a lumii vii ; ea se poate constata cu uşurinţă în orice domeniu de organizare a materiei şi de manifestare a energiei. *„Variaţia este o stare universală"* spunea Racoviţă, insistînd cu tenacitate asupra faptului că, în realitate, egalitatea perfectă a matematicienilor (a = a) nu este un adevăr, ci o convenţie a oamenilor, ce-i drept una dintre cele mai perfecţionate metode de cercetare. *„Nu sînt două frunze identice pe lume, nici două fire de*

păr, nici două grăunțe de porumb". Bine înțeles Racoviță nu devine astfel un exclusivist. El admite asemănările, apropierile morfologice și funcționale, dar nu admite identitatea în natură.

Variațiile sînt în general de ordin cantitativ. Un organ de exemplu, își poate modifica aspectul morfologic ; el poate să-și intensifice funcția sau să și-o încetinească. Acest organ va prezenta deci un număr oarecare de variații, fără însă ca, prin aceasta, să se schimbe ceva din *esența* lui. Pentru a reaminti un exemplu dat de Racoviță, vom spune că transformarea unei specii într-o altă specie existentă este imposibilă. Un cîine va putea ajunge, prin selecție artificială, să semene cu o vulpe, dar nu va putea ajunge niciodată să fie o vulpe.

Dar, dacă variațiile sînt doar cantitative, aceasta nu înseamnă că nu există și modificări *calitative*. Racoviță afirmă clar : cînd o schimbare oarecare s-a desfășurat într-un timp suficient de lung „*variația cantitativă s-a transformat în una calitativă și din spița veche a ieșit o spiță nouă*". Și nu putem să nu admitem o astfel de interpretare a celui mai elementar factor al evoluției. Într-adevăr, atunci cînd se vorbește de „variabilitatea unei specii", nu ne putem imagina, prin însăși definiția termenului, decît deosebirile care se manifestă de la un individ la altul, acea „variabilitate individuală" care face ca așa-numitele caractere specifice să nu reprezinte în fond decît media caracterelor considerate la un număr dat de indivizi. Deosebirile care despart două specii, oricît de înrudite ar fi acestea nu pot fi considerate în nici un caz ca variații ; ele sînt adevăratele deosebiri calitative, rezultate evident din acumulările cantitative ale variațiilor intraspecifice, așa cum înțelegerea procesului de speciație o impune de la bun început. Căci, în momentul în care admitem ceea ce susține Racoviță și anume că specia este o entitate morfologică, geografică și istorică, nu mai putem afirma că între două specii există deosebiri *numai* de ordin cantitativ.

Variațiile sînt, de asemenea, limitate, adică ele se mențin în interiorul unor limite mai largi sau mai restrînse, dar care nu pot fi depășite, oricît de mare ar fi variabilitatea speciei respective. Această afirmație este corelată mai ales cu ideea că, prin metode artificiale (selecție, hibridare etc.), nu se pot obține rase de animale sau soiuri de plante cu indiferent ce însușire. Și experiența acumulată pînă în prezent în practica realizării de noi rase sau soiuri demonstrează în suficientă măsură acest adevăr. Oricît de spectaculoase pot fi unele însușiri obținute pe cale artificială, ele nu reprezintă de obicei decît exagerarea unui anumit caracter și oricum, rămîn încadrate de anumite limite. Cu atît mai mult trebuie să ne imaginăm că, în condiții naturale, variabilitatea speciilor este mai mult sau mai puțin mărginită.

Este momentul să precizăm în ce fel Racoviță ridică ideile neolamarckismului la un nivel superior, cum reușește el să înlăture din această doctrină una dintre cele mai importante exagerări ale ei. Racoviță spunea : „*Evoluția provocată de acțiunea directă a mediului extern are ca rezultat constituirea unui mediu intern din ce în ce mai „impermeabil" față de influența factorilor externi*". Cu alte cuvinte, evoluția tinde să izoleze organismele de acțiunile directe și brutale ale mediului înconjurător, astfel încît acestea devin din ce în ce mai indiferente față de modi-

ficările care se produc în mediul lor vital. Racoviță a botezat acest fenomen de sustragere, de izolare a biotelor, cu termenul de *secluziune*, căruia azi i se acordă tot mai multă atenție. El își găsește concretizarea în mod deosebit în domeniul fiziologiei, fiind exemplificat, printre altele, de toate mecanismele care concură la realizarea homeostaziei. În mod evident, un animal homeoterm este mult mai bine protejat față de variațiile de temperatură decît un poichiloterm, deci el va fi indiferent într-o măsură mult mai mare la modificările de climat (cel puțin din punct de vedere al temperaturii).

Constituirea acestui mediu *intern* reprezintă deci o etapă evolutivă superioară. Lucrurile nu se opresc însă aici. Animalele, izolate, dar mai ales asociate, își crează uneori un mediu *artificial*, care intervine tot în sensul izolării organismelor față de acțiunea directă a factorilor mediului extern și care se prezintă ca o perfecționare a mediului intern. Mediul artificial este reprezentat pe de o parte de adăposturile pe care și le construiesc multe specii și în care unele ajung chiar să cultive plante, iar pe de altă parte, de asociațiile mai mici sau mai mari de animale, începînd de exemplu cu un roi de albine și terminînd — de ce nu — cu societatea omenească. În felul acesta, mediul artificial este al doilea și cel mai perfecționat element al secluziunii. El determină o „impermeabilitate" foarte accentuată a organismelor față de agenții externi, în principiu fără consumul de energie provocat de procesele fiziologice care asigură homeostazia.

Din definirea și conturarea acestor două medii vitale decurge cel mai important aport pe care Racoviță l-a adus la dezvoltarea neolamarckismului. El atrage atenția asupra faptului că „*toate variațiile au ca origine variațiile mediului extern, cînd direct, prin acțiunea factorilor primari (fizici) și secundari (biologici), cînd indirect, prin acțiunea factorilor mediului intern și aritificial, aceste două medii secundare nefiind ele însele decît produsul influenței mediului extern*". Racoviță admite deci existența nu numai a variațiilor determinate direct de acțiunea mediului extern și în consecință, corespunzătoare acestei acțiuni, ci și a variațiilor care nu au nici o legătură aparentă cu una sau cu alta dintre schimbările survenite în mediul extern. Este vorba de variațiile „nedefinite" ale lui Darwin sau de „mutațiile" încetățenite în genetică. Aici este cazul să facem o precizare, determinată de lipsa unei accepțiuni mai riguroase a termenului de mutație. La începutul secolului nostru, De Vries descoperă mutațiile sub forma unor modificări ample și bruște, constatate pentru prima dată într-o cultură de luminiță *(Oenotera lamarckiana)*. Genetica a avut ulterior tendința de a generaliza denumirea de mutație pentru toate schimbările care se constată într-o succesiune de generații, astfel încît nu s-a mai spus că la baza evoluției stau variațiile, ci că la baza evoluției se află mutațiile. Mai tîrziu, au apărut o sumedenie de „categorii" de mutații, dintre care mai importante s-au considerat „macromutațiile" și „micromutațiile", dar rolul lor în procesul de speciație a fost controversat și chiar contestat. În consecință, trebuie reținut faptul că Racoviță consideră mediul intern ca fiind capabil de a produce variații *echivalente* cu cele determinate

direct de mediul extern, deci echivalente cu mutațiile în accepțiunea largă a cuvîntului. Așa cum le-a definit De Vries, mutațiile sînt explicate de către Racoviță în cu totul alt mod.

Variațiile „nederminate" apar tocmai datorită faptului că mediul intern care le produce este extrem de complex. El reprezintă un „microcosmos" în continuă tendință de echilibrare și *„din această activitate rezultă, natural, variații care se pot manifesta în toate însușirile vietății"*.

Vom completa că variațiile sînt cu atît mai ample și mai numeroase, chiar dominante, și cu atît mai discordante în raport cu natura mediului înconjurător, cu cît mediul intern este mai bine protejat de agenții externi. Dar subliniem încă o dată că variațiile produse de mediul intern depind, în ultimă instanță, tot de mediul exterior, în contextul căruia s-a conturat și s-a „izolat" mediul intern al organismelor. Întîmplarea și hazardul, acauzalitatea nu-și găsesc loc printre ideile lui Racoviță.

Iată deci cum apar variațiile și care sînt, în concepția lui Racoviță, principalele lor caracteristici. Variațiile constituie punctul de plecare al oricărei transformări evolutive, căci în lipsa lor nu ne putem nici măcar închipui cum s-ar desfășura evoluția. Dar în ce fel trebuie înțeleasă această evoluție a lumii vii, la ce anume trebuie ea „redusă" ? Răspunsul formulat de Racoviță este un exemplu de dialectică. Evoluția, spunea el, este în primul rînd un fenomen opus „revoluțiilor", adică se caracterizează prin continuitate ; ea este o transformare continuă a ceea ce a fost vechi în ceea ce este nou, fără ca acest nou să reprezinte numaidecît ceva superior. Astfel, orice transformare, chiar și negativă, involutivă, tot evoluție se cheamă, căci evoluția este ireversibilă. Asemenea afirmații pot apare acum banale, dar nu trebuie să uităm că Racoviță și-a creat opera științifică într-o perioadă în care darwinismul nu se generalizase încă pe deplin.

În consecință, evoluția este determinată de permanenta adaptare la mediu a organismelor. Asupra acestui punct de vedere, ideile lui Racoviță merită, de asemenea, o mare atenție. El propune înlocuirea termenului de „adaptare" cu acela de „acomodare", care i se pare mai apropiat realității și pe care îl definește în felul următor : *„Acomodarea este tendința, niciodată complet realizată, a vietăților, de a ajunge la echilibrul compensator perfect între acțiunea mediului extern și reacția consecutivă a organismului lor, combinată cu tendința de a se sustrage complet de sub influența mediului extern prin izolarea mediului intern și alcătuirea unui mediu artificial"*. În esență această definiție scoate în evidență tocmai latura de permanentă imperfecțiune a acomodării, din care decurge caracterul fundamental al continuității evoluției. Pe de altă parte, înțelegem ușor că reacția organismelor față de modificările mediului, adică adaptarea sau acomodarea, nu este uniformă, nici echivalentă. În mod obișnuit, un animal reacționează la schimbarea unui numit factor al mediului exterior printr-o modificare corespunzătoare, „consecutivă", deci acest animal se adaptează. Dar în natură este răspîndită și o altă formă de răspuns față de aceste schimbări de mediu. Animalul care și-a cîștigat un mediu intern impermeabil și mai ales acela care și-a construit un mediu artificial nu se mai *modifică*, ci se *opune* acțiunii respective.

Această opoziție constituie o formă superioară de reacție la acțiunea factorilor de mediu, întîlnită la formele din ce în ce mai bine organizate, astfel încît, spune Racoviță, *„perfecțiunea organizării unui biot se măsoară prin gradul de independență față de mediul exterior"*.

Dar aceste aspecte ale adaptării nu trebuie nici exagerate, nici privite unilateral. Adaptarea nu trebuie văzută în mod static și nu trebuie considerată ca o stare de echilibru perfect între fiecare animal și mediul său vital. Ea nu este deci o relație simplă sau directă, de cauză și efect, de „acțiune" și „reacțiune", ci un lanț de interacțiuni, care se complică și mai mult odată cu constituirea mediului intern. În realitate, acest mediu intern, oricît de perfecționat ar fi el, nu izolează complet organismul față de *toți* factorii mediului extern. În felul acesta, se evită o concluzie ce ar putea tenta pe mulți, datorită raționamentului logic care o generează.

Într-adevăr, din moment ce se constituie un mediu intern sau artificial, care devine impermeabil față de acțiunea și influența agenților externi, organismul respectiv ajunge să se sustragă în parte influențelor mediului său natural. Sursa de variații va persista, fiind reprezentată în oarecare măsură de mediul său intern, dar în aceste condiții evoluția ia alte modalități. Constituirea mediului intern, oricît de complex și eficace ar fi el, nu înseamnă deci o stagnare a evoluției, tocmai datorită faptului că nu va fi niciodată perfect. Omul însăși, în ciuda mijloacelor tehnice de care dispune, în ciuda acestui „mediu artificial" deosebit, este supus încă naturii într-o măsură impresionant de mare.

Din cele două moduri în care un animal poate răspunde la acțiunea mediului exterior, reacția consecutivă și opoziția, rezultă că adaptările, așa cum observă Racoviță, nu sînt echivalente. În lumea vie se remarcă o serie întreagă de *grade de specializare*, cu o sumedenie de forme intermediare, de tranziție, dintre care se pot însă detașa două categorii importante : *stenapiile* sau adaptările stricte, care limitează extinderea speciilor respective și care nu pot constitui decît surse minime de variații specializate și *euriaptiile* sau acomodările largi, care se realizează prin secluziunile cele mai avansate, care permit colonizarea unor noi și vaste domenii și care constituie principala „rezervă de material" în transformarea speciilor. În felul acesta Racoviță atacă cu hotărîre învechita teorie a „preadaptărilor", demonstrînd că așa-numitele „spații libere" pot fi ocupate de către specii a căror putere de adaptare este suficient de mare, dar care s-au constituit tot sub influența mediului primar.

În procesul evolutiv, mai precis în forma de manifestare a transformărilor evolutive sau a adaptărilor, apare un alt element important, pe care Racoviță l-a susținut cu tărie. Este vorba de *ortogeneză*, adică de transformarea speciilor într-un sens unic și bine determinat. Racoviță a preluat acest termen, utilizat în paleontologie pentru a desemna „seriile" de fosile, l-a dezvoltat, i-a lărgit sensul și l-a folosit în explicarea transformării speciilor.

Problema ortogenezei este destul de spinoasă și de delicată. În concepția lui Racoviță ortogeneza este provocată, de regulă, de influența

directă a mediului și reprezintă o transformare dirijată a speciilor. Ea este *„expresia morfologică a unei acțiuni bionomice unilaterale și continue"*, cu specificația că această acțiune trebuie să fie suficient de puternică, altfel efectul ei pierzîndu-se printre multitudinea de variații îndreptate în toate direcțiile. Așa stînd lucrurile, este normal ca atunci cînd această acțiune a mediului încetează sau își schimbă sensul și ortogeneza să se oprească sau să se orienteze în altă direcție. Dar factorul determinant al ortogenezei poate să se includă în mediul interior și în cazul acesta, aparent, modificările orientate ale biotelor nu mai au nici o legătură cu mediul exterior. În consecință, ortogeneza se comportă ca o variație oarecare, cu deosebirea că ea este o succesiune *ordonată* de variații.

Racoviță insistă în mod deosebit asupra caracterului foarte generalizat al ortogenezei, care poate explica multe alte fenomene biologice (de exemplu, homocromia și mimetismul). În felul acesta el intră în dezacord cu neodarwiniștii, pentru care nu există o influență dirijată a mediului, ci o selecție naturală dirijată. Cu alte cuvinte, aceștia înlocuiesc fenomenul de „ortogeneză" cu acela de „ortoselecție", înlocuire care, în ultimă instanță, nu se reduce decît la transmutarea originii variațiilor din mediul intern în cel extern. Într-un cuvînt, ne reîntoarcem la vechiul și clasicul subiect de dispută dintre cele două tabere de biologi. Or, am văzut că admițînd posibilitatea ca mediul intern să genereze variații, această dispută nu-și mai are rostul decît cel mult pentru a stabili care din cele două categorii de variații (determinate și nedeterminate) sînt predominante și au rolul cel mai important în speciație.

Problema pare mai complicată în momentul în care se pune întrebarea dacă ortogeneza (sau ortoselecția) este sau nu un fenomen general, dacă ea există în istoria oricărei specii, cum spunea Racoviță. Trebuie să recunoaștem că cel puțin începînd de la o anumită scară în timp și în spațiu, transformările mediului de trai au fost direcționate ; că la nivelul marilor perioade geologice și climatice se evidențiază un sens bine precizat de evoluție. Mai trebuie să recunoaștem, în paralel, că începînd cu un anumit nivel, transformarea lumii vii s-a făcut pe mari direcții evolutive. Colonizarea mediului aerian, de exemplu, nu reprezintă în fond o uriașă ortogeneză, chiar dacă în sînul ei s-au manifestat numeroase, dar mici abateri ? Și liniile omogene sau seriile filetice, care au fost puse în evidență la atîtea grupe de animale, nu constituie oare rezultatul unor dezvoltări ortogenetice ? Ajungem deci să ne întoarcem la afirmația făcută de Racoviță, după care ortogeneza *„este o constatare de fapt și nu o explicație"*. Și chiar dacă azi nu avem mijloacele necesare pentru a spune dacă este vorba de o ortogeneză în sensul precizat de Racoviță) sau de o ortoselecție, faptul că în natură se manifestă o transformare ortogenetică ni se pare incontestabil.

Concepția biologică a lui Emil Racoviță, pe care nu am prezentat-o decît foarte sumar și numai prin aspectele ei cele mai esențiale, culminează cu o nouă definiție, dată în 1912 : *„Specia este o colonie izolată de consîngeni"*.

Particularitatea cea mai remarcabilă a speciei și a speciației, cuprinsă în această definiție, este izolarea. Într-adevăr, este cazul să facem o importantă distincție între variabilitatea manifestată în cadrul fiecărei specii și procesul de transformare a speciilor, adică speciația. Orice variație care apare în sînul unei „colonii" omogene poate să determine apariția unei specii noi numai în momentul în care grupul de indivizi, ce o poartă, sînt izolați (geografic, ecologic, fiziologic etc.) de restul coloniei. Sau, cu alte cuvinte, orice grup izolat de indivizi poate genera o specie nouă din momentul în care se izolează, deoarece variațiile care apar în cadrul lui nu mai sînt concurate de altele, nu se mai șterg prin panmixie. Deci *„izolarea este necesară și suficientă pentru ca să se producă speciația"*.

Definiția dată de Racoviță este greu de aplicat în practică atunci cînd este vorba de a trasa hotarul dintre două specii. Dar acest dezavantaj nu o face mai inutilizabilă decît celelalte definiții existente, care după cum remarcă și Racoviță, fie că sînt insuficient de generale, fie că se bazează pe criterii tot atît de greu de aplicat (încrucișarea, fertilitatea hibrizilor etc.).

Meritul incontestabil al definiției lui Racoviță este acela de a ridica specia de la o unitate statică la o unitate dinamică, care este amplasată în timp și spațiu. În mod deosebit, el insistă, așa cum am văzut la început, asupra caracterului istoric al speciei, care are întotdeauna un trecut, un prezent și un viitor. Or, teoriile clasice se mărgineau să analizeze numai „prezentul" din istoria atît de zbuciumată a speciilor, deci ele le priveau pe acestea numai ca unități „actuale". În asemenea condiții, tocmai diversitatea imensă a speciilor, pe de o parte, și mulțimea de goluri lăsate de speciile dispărute, pe de altă parte, fac greoaie și nesigure comparațiile și generalizările.

Racoviță încearcă să înlăture aceste deficiențe propunînd înlocuirea termenului de *specie*, ca unitate statică actuală, cu acela de *spiță*, ca unitate dinamică istorică. Spița este deci acea înșiruire de unități evolutive, morfologice, geografice etc., a cărei fază finală și actuală ni se înfățișează sub forma speciei, în accepțiunea clasică a noțiunii. Din acest punct de vedere, nici nu poate fi vorba de o înlocuire propriu-zisă a termenului de specie cu cel de spiță. În realitate, spița nu este decît o succesiune de specii, care s-au născut și s-au stins, care s-au înlocuit una pe alta, pînă cînd s-a ajuns la ultima verigă a acestui lanț — specia actuală. Noțiunea de spiță leagă deci fiecare specie de trecutul ei istoric, de trunchiul comun de care s-a desprins. Fiecare spiță, am putea spune, reprezintă istoria dezvoltării ortogenetice a speciilor respective.

Ne oprim aici cu această sumară analiză a gîndirii biologice a lui Emil Racoviță, cu toate că ea ar putea fi continuată pe încă foarte multe pagini. Dar tot ce s-a spus este suficient pentru a înțelege în ce măsură el a contribuit la dezvoltarea științei, a acestui *„focar de lumină, de adevăr și de dreptate, ce călăuzește omenirea spre timpuri mai bune"*.

EMIL RACOVIȚĂ ȘI PROBLEMELE ÎNVĂȚĂMÎNTULUI ȘI CULTURII

Prof. univ. dr. doc. *PETRE JITARIU*, membru coresp. al Academiei,
și *CONSTANTIN GHICA*, Iași

Emil Racoviță face parte din galeria acelor oameni care trebuie cinstiți pentru că au fost mari prin fapte, mari prin pilde, mari prin aport științific, mari prin dragoste de patrie și care sînt elita neamului nostru și în același timp a omenirii întregi.

Pentru cei mai mulți, numele lui Emil Racoviță se identifică cu cel al savantului căutător al adevărurilor subpămîntene, creator al biospeologiei.

Această caracterizare nu reușește însă să redea decît în parte cadrul atît de variat în care s-a desfășurat activitatea sa. Multilateralitatea preocupărilor, ca și vastitatea orizonturilor, constituie o dominantă în definirea acestei personalități puternic conturată.

Printre domeniile în care activitatea lui Emil Racoviță s-a manifestat într-un mod deosebit, și care este mai puțin cunoscut este și cel al organizării, reformării învățămîntului prin adaptare la cerințe noi, generate de progresele omenirii pe plan științific și social.

Mers înainte, progres, adaptare la forme noi apărute, sînt noțiuni care reprezintă de altfel însăși concepția evoluționistă a lui Emil Racoviță, al cărui adept convins devenise încă în timpul studiilor secundare și universitare.

Ideile lui Racoviță au fost viziuni cu traiectorie lungă a căror importanță abia în prezent este recunoscută.

El era convins că progresul nu-i legat numai de capacitatea intelectuală care mai mult sau mai puțin este egală la toate popoarele, ci și de modul de a organiza într-o manieră eficace talentele. El trebuie să fie considerat ca un precursor a ceea ce se numește în mod curent astăzi „management" înțelegîndu-se prin acest termen mijlocul prin care schimbările social-economice și politice, adică toate schimbările umane, pot să fie organizate rațional și răspîndite în ansamblul corpului social. Cercetător în laborator și explorator al Antarcticei în prima parte a vieții sale, Emil Racoviță a devenit profesor în învățămîntul superior la o vîrstă care reprezintă cel mai adesea apropierea de un sfîrșit de activitate și doar rareori un început.

Contactul cu mediul didactic a orientat activitatea lui Emil Racoviță spre marile probleme cu care era confruntat învățămîntul nostru secundar și cel universitar în perioada care a urmat primul război mondial. Vădind o aptitudine deosebită de intuire a problemelor la care ne-am referit, inteligența lui Emil Racoviță a găsit posibilitatea să propună o seamă de soluții venite în sprijinul îmbunătățirii formelor de învățămînt existente.

Învățămîntul secundar sau învățămîntul universitar, deși aflate la nivele diferite, reprezentau pentru Racoviță verigile aceluiași lanț pe linia operei de formare a intelectualului adaptat unor cerințe noi, generate de progresele științei.

Pentru a ne referi mai întîi la învățămîntul secundar, vom arăta că Emil Racoviță, vorbind în ședința senatului din 5 aprilie 1928 cu ocazia discuției proiectului de lege pentru organizarea învățămîntului secundar teoretic, spunea, spre a motiva interesul purtat acelei legi :

„...distinşii noştri colegi secundari ne prepară materia primă pe care trebuie s-o fabricăm şi s-o dăm desăvîrşită spre consumaţie naţiunii noastre... Noi sîntem judecaţi după calitatea fabricatului final, iar nu colegii noştri secundari".

De la un liceu (existent), divizat în ultimii săi ani de studiu în clasic-modern şi real, noua lege a învăţămîntului propunea organizarea unui liceu unic, redus ca durată de studiu cu un an, care urma a fi compensat prin introducerea la facultăţi a unui an preparator. Acesta trebuie să desăvîrşească cunoştinţele de specialitate ale candidaţilor care se pregăteau pentru un anumit domeniu de specializare.

Discuţia care se purta în senat şi la care participa Emil Racoviţă în calitate de senator al Universităţii din Cluj, avea drept obiect nu legea în sine care fusese adoptată, ci mai mult stabilirea bazelor unei programe analitice care să dea liceului unic acel caracter din care trebuie să se vadă dacă se menţinea pe aceiaşi linie tradiţională sau înregistra un pas înainte, pe linia unei noi orientări.

Adept a unei formaţii ştiinţifice moderne, prin înlăturarea unor elemente de cultură clasicistă pe care le considera depăşite, Emil Racoviţă se prezenta ca partizanul unui învăţămînt unic, ale cărui caracteristici se situau între modernism şi realism cu predominarea acestuia din urmă şi excluderea completă a celui clasic cu formele sale vetuste. Racoviţă definea forma de învăţămînt care urma să îmbrace aceste caracteristici drept liceu *naţional-ştiinţific.*

Justificînd sensul denumirii date, savantul arată că această nouă formă de organizare, dădea posibilitate elevilor să-şi explice fenomenele naturale, sociale şi intelectuale ale mediului în care trăiesc cu ajutorul unei metode ştiinţifice care reprezintă în final *„simpla sistematizare a bunului simţ".*

Ideia aceasta a fost reluată de către Emil Racoviţă în numeroase ocazii şi atunci şi mai tîrziu, accentuînd de fiecare dată importanţa pe care o prezenta pentru elevi cunoaşterea desăvîrşită a limbii naţionale şi introducerea unor metode de predare cu un bogat substrat ştiinţific încă din etapele de şcolarizare mai timpurii.

Mai tîrziu cînd va asuma efectiv predarea cursului de biologie generală la Facultatea de medicină, Emil Racoviţă va sublinia, în cadrul rapoartelor anuale prezentate ca titular al catedrei, nivelul de pregătire cu totul necorespunzător al absolvenţilor de liceu care se prezentau la facultate, subliniind în continuare necesitatea reformării programelor analitice existente. Racoviţă preciza că umplerea golului existent între cele două trepte de învăţămînt se poate realiza prin stabilirea unei legături de continuitate atît pe planul materiilor predate, cît şi al metodelor de predare.

Acest gol se acoperea prin introducerea anului preparator de tranziţie de la liceu la universitate, orientînd cu un ceas mai devreme pe tinerii absolvenţi spre făgaşul specializării ce avea să le devină propriu fără a prelungi mai mult durata şcolarizării.

Analizînd cu minuţiozitate programele analitice, constată existenţa unor amănunte inutile şi o încărcare a programelor, dăunătoare educaţiei elevilor. Racoviţă cerea programe simplificate, care, prin eliminarea unor materii desuete şi prin introducerea altora mai actuale, să asigure

în același timp formarea unei culturi generale și să se încadreze ca părți esențiale pe plan pedagogic.

În viziunea largă a savantului din Cluj, forma nouă de învățămînt se contura în realizarea unui liceu al viitorului, adaptat cerințelor unei societăți în rapidă dezvoltare și în care *„organizațiile sociale omenești se așază treptat pe baze evoluționiste și se îndreaptă grăbite spre cooperatismul național și internațional sub presiunea inexorabilă a interdependenței economice a popoarelor"*.

Țelul final al învățămîntului, pornind de la treapta de mijloc pe care o constituie învățămîntul secundar, era formarea omului cult prin punerea la îndemîna acestuia a instrumentului care să-i permită să-și explice rațional fenomenele naturale și sociale, dîndu-i și posibilitatea de a prevedea sensul în care aceste fenomene se vor modifica în viitor.

Înlăturarea tradiționalismului în măsura în care se manifesta ca o frînă și instituirea unui învățămînt pe care-l dorea rațional, activ, echilibrat și igienic pentru a răspunde scopului său cultural și educativ, constituie punctele care sintetizează obiectivele reformatoare propuse de Emil Racoviță.

În domeniul învățămîntului de grad universitar, ideile reformatoare ale lui Emil Racoviță și-au găsit un cîmp de aplicație în două sectoare distincte, deși cu strînse legături și implicații.

Primul sector a fost cel al Institutului de speologie creat pe lîngă Universitatea din Cluj. Înființarea acestei instituții reprezenta un fenomen inovator în sine, iar proiectul său de organizare și funcționare a reprezentat pentru Emil Racoviță posibilitatea de a-și exprima unele puncte de vedere care veneau în contradicție cu forma de învățămînt existentă.

Ce aducea nou înființarea acelui institut ?

Înființarea institutului reprezenta, pentru întemeietorul său, în primul rînd consacrarea unor idei directoare a căror materializare corespundea unei părți esențiale din activitatea savantului.

Ea însemna traducerea în fapt a concepțiilor sale de orientare a învățămîntului spre realitățile practice, ale dezvoltării culturale și chiar a dezvoltării organismelor sociale productive, alimentate de marele izvor al cercetării științifice. Organizat în cadrul universității pe lîngă o catedră universitară, Institutul de speologie contribuia la fuziunea dintre cercetarea științifică pură și cea aplicativă, fuziune considerată de Emil Racoviță drept o condiție indispensabilă propășirii învățămîntului superior din acea perioadă, încă prea legat de sferele pur teoretice. *„Universitatea* — spunea Racoviță — *cîștigă în prestigiu, prin descoperirile de știință pură, sau aplicată ale institutului de cercetare, iar aceste descoperiri pot să devină chiar o sursă de venituri, sau să contribuie în mod eficace la realizarea acelei autonomii financiare atît de indispensabilă dezvoltării normale a universităților"*. Preocuparea pentru știința pură părea pentru mulți o îndeletnicire tot atît de înaltă pe cît părea de nevrednică încercarea de a realiza avantajele materiale prin aducerea în cîmpul practicii a elementelor cunoașterii științifice predate în universitate. *„Savantul care a aprofundat mai bine o chestiune teoretică din specialitatea sa,* spune Racoviță, *este în același timp cel mai calificat pentru a-i descoperi aplicarea practică ; iar savantul care va fi cel mai bine specializat în apli-*

carea unui fenomen natural va avea, mai multe şanse să ajungă mai uşor la explicarea lui teoretică şi la generalizare lui".

În condiţiile unor asemenea concepţii, înfiinţarea unui institut de cercetări aplicative reprezenta o victorie cîştigată asupra unui tradiţionalism greşit înţeles, subjugat spiritului de rutină şi birocratismului.

Expunînd modul de organizare şi de funcţionare a institutului, Emil Racoviţă discută problema fundamentării şi a oportunităţii acestuia în legătură cu marile probleme ale învăţămîntului şi ale culturii noastre. Analizînd funcţiile universităţii moderne privită în lumina dezvoltării ei pe planul istoric, Racoviţă stabilea de la început rolul ce-i revenea acesteia de a promova cercetarea ştiinţifică fundamentală şi aplicativă. De această funcţie, considerată ca esenţială, se leagă tocmai existenţa şi funcţionarea institutului ce luase naştere la Cluj. În ilustrarea punctului de vedere susţinut pentru ştiinţele bazate pe rezultatele observate şi ale experimentării, lucrările practice deveneau o metodă principală şi singura indispensabilă. Cursurile, expunerea verbală, puteau fi mult mai uşor suplinite prin tratate. Bun cunoscător al condiţiilor create cercetării ştiinţifice în alte ţări, Racoviţă vedea în acei ani începutul unei perioade care condiţiona rezultatele obţinute în domeniul ştiinţei, de perenitatea cercetărilor în timp şi de posibilităţile materiale existente. Faţă de amploarea problemelor de rezolvat, nici chiar potenţialul laboratoarelor existente pe lîngă disciplinele fundamentale nu mai părea a fi îndestulător. Aşa se ajunge la obligativitatea creării unor institute consacrate în exclusivitate muncii de cercetare, în afara preocupărilor didactice ce decurgeau din pregătirea studenţilor.

Definind caracteristicile principale ale institutelor, Racoviţă căuta ca, prin stabilirea unor norme organizatorice şi fundamentale de valabilitate generală, să le dea o notă de conformitate cît mai adecvată scopului pentru care au fost create.

Racoviţă era convins că: „*deosebirea dintre savantul care face ştiinţă şi cel care descoperă aplicări noi, este amăgitoare şi nu are sens. Ambii trebuie să înceapă prin a fi savanţi în specialitatea lor şi nu pot deveni astfel decît prin aceleaşi procedee educative şi urmînd aceleaşi filiere ale învăţămîntului*".

Privind lucrurile în mod realist şi adversar al separării totale între ştiinţa pură şi cercetarea aplicativă, pe care o considera dăunătoare, Racoviţă a considerat că în ambele cazuri aspectul esenţial era cel al ridicării standardelor cunoaşterii. Reunite prin strădania de sporire a volumului de cunoştinţe, cercetarea fundamentală şi cea aplicativă deveneau deopotrivă coordonate pentru mersul înainte, pentru progresul ştiinţific.

Parte din ideile cuprinse în normele de organizare a institutului de speologie, întregite ulterior de altele, se găsesc integrate pe parcurs într-un proiect mai amplu privind o reformă a întregului învăţămînt superior de a cărui perfecţionare depindea crearea cît mai repede posibil a unui stat major cultural capabil să ducă lupta de înălţare a nivelului cultural al ţării.

De la venirea în ţară, în 1920, Emil Racoviţă a fost un participant activ, în perioada anilor 1920—1930, la discuţiile care s-au purtat în legătură cu proiectul de reformă amintit, menit să adapteze învăţămîntul de cel mai înalt nivel cerinţelor culturale social-economice şi de organizare apărute în urma primului război mondial.

Perfect documentat și edificat asupra cerințelor majore ale reformei învățămîntului, Emil Racoviță a adus astfel o contribuție de seamă străduinței depusă de spiritele cele mai luminate ale timpului de a da o nouă orientare învățămîntului nostru superior.

Dar Racoviță, nu preconiza numai o reformă superficială a învățămîntului superior, ci și una de fond, de conținut cu eficiență educativă deosebită. Merită scos în evidență faptul că el a clasificat, cel puțin în domeniul biologiei, disciplinele în două mari categorii, cele „fundamentale" care duc în mod obligator la specializări înguste, unilaterale, mai puțin eficace din punct de vedere educativ și discipline sintetice care ar putea mai bine îndeplini acest rol. În esență, Racoviță dorea un învățămînt universitar în care nă nu fie neglijate niciuna din cele două laturi specifice unui învățămînt modern: *„din predarea acestor științe va putea răsări iarăși învățămîntul ce combină într-un tot armonios instrucție și educație; va reînvia acea învățătură integrală a trupului, a inimii și a minții ce a dispărut în universitățile noastre"*.

Chiar de la cel de-al doilea congres al asociației profesorilor universitari, ținut la Cluj în 1921, Emil Racoviță a prezentat, în cadrul secțiunii combinate, raportul grupului Cluj asupra proiectului de lege pentru organizarea învățămîntului superior.

Pe baza acestui raport și în urma punctelor de vedere prezentate de către toți participanții la discuție, secțiunea combinată conchidea în sensul creării *unei legi unitare a învățămîntului superior*, aplicabilă tuturor forurilor universitare existente și care recomanda, în primul rînd respectarea autonomiei universitare. Asociația își propunea ca, în paralel cu legile pregătite de minister, să ia în studiu reforma învățămîntului superior. În timpul de tranziție pînă la legiferarea definitivă, legea în vigoare urma să fie interpretată în spiritul unei noi stări de fapt rezultînd din sporirea numărului universităților în condițiile României întregite.

În anul 1925, adunarea generală s-a ținut la Cluj sub președenția lui Emil Racoviță, care a figurat și ca raportor în problema privind legătura asociației profesorilor universitari cu federația funcționarilor publici.

Mereu discutată și în adunările anterioare și mereu completată, reforma învățămîntului superior a constituit și de această dată, unul din punctele principale luate în discuție. În cadrul dezbaterilor legate de această problemă, unul din aspectele cele mai importante l-a constituit problema introducerii învățămîntului științelor aplicate în universități, aspect care a apărut și în moțiunea discutată și aprobată de adunarea generală prezidată de Racoviță. Moțiunea declara, că școlile superioare speciale (de știință aplicată) trebuiau înconporate progresiv universităților cu echivalarea condițiilor de recrutare a profesorilor, identic ca salarizare, organizare autonomă asemănătoare ș.a.m.d.

Dezideratele cuprinse în moțiunea definitivă au fost prezentate Ministerului școlilor din acel timp, pentru a fi reluate în cadrul discuțiilor purtate în congresele următoare.

Cu ocazia congresului ce a avut loc în 1928, cele mai multe ședințe au fost din nou consacrate reformei învățămîntului superior și introducerii anului preparator. Susținînd din nou necesitatea introducerii acestui an, Emil Racoviță a justificat această necesitate de *„dezinteresul elevi-*

lor ce vin de la liceu pentru observațiile complete, ei venind de la liceu bucheri". Tocmai pentru acest motiv el susține că anul preparator, ce urma să se înființeze, trebuie să funcționeze în cadrul facultăților și nu a liceului, pentru a rupe cu caracteristica „bucherească" a învățământului. Totodată Racoviță arăta că se ajunsese la o mare dezorientare în învățământul superior deoarece, pe lîngă disciplinele fundamentale, s-au introdus o seamă de discipline pe care le desemna drept „filiale" puse în mod greșit pe picior de egalitate cu primele, în detrimentul pregătirii viitorilor absolvenți.

Anul următor (1929) a cunoscut o nouă adunare generală ținută de astădată tot la Cluj. Rector al universității era chiar Emil Racoviță. Secția locală a asociației a prezentat cu acea ocazie un proiect de reformă elaborat la sugestiile rectorului. Proiectul fusese întocmit pe baza unui studiu amplu și foarte amănunțit privind problemele învățământului superior, într-un spirit care să nu întemnițeze organizarea universităților în forme statice.

În broșura intitulată „Cîteva norme pentru organizarea universităților și a învățământului superior", Emil Racoviță arăta că proiectul prezentat avea drept scop : *„să armonizeze alcătuirea universitară și a învățământului superior cu stadiul actual al dezvoltării științifice și sociale, precum și cu nevoile noi ale gospodăriei obștești"*, iar în continuare : *„nu e vorba de a inova, ci numai de a consfinți și a organiza prin lege înfăptuiri firesc încolțite din ineluctabile nevoi"* Emil Racoviță justifica necesitatea reformei de acele mari revoluții sociale, economice și intelectuale care au făcut ca starea de lucruri de atunci să apară fundamental diferită de cea din perioada antebelică sau de altele chiar mai vechi. Insistînd asupra faptului că fiecare universitate, pe lîngă personalitate trebuie să păstreze și o fizionomie proprie, el cerea să se dea universităților posibilitatea unei dezvoltări firești și nu o *„alcătuire artificială după șabloane birocratice"*.

Contrar așteptărilor, proiectul prezentat de oficialitate nu numai că nu părea să se fi inspirat din cel prezentat în cadrul asociației, dar chiar contravenea în mod flagrant principiilor și spiritului în care fusese redactat proiectul inspirat de către Emil Racoviță.

Atmosfera de secret în care fusese întocmit, graba cu care se căuta ca el să fie trecut prin parlament, omițînd în mod intenționat consultarea forurilor universitare, prezenta o desconsiderare și totodată o încălcare a drepturilor tradiționale ale universităților.

Acest fapt a și determinat reacția puternică venită prin intermediul asociației profesorilor universitari. care a convocat, pentru luna mai 1930, o adunare generală extraordinară cu scopul de a dezbate situația creiată de introducerea unui proiect de reformă considerat ca fiind potrivnic intereselor învățământului superior universitar.

Principiul care stătea la baza congresului convocat era că nu se poate legifera în chestiunea învățământului superior fără avizul celor interesați, respectiv al universităților. Tocmai neconsultarea acestora dusese la înscrierea în cadrul proiectului a unor dispoziții care prevedeau desființarea în facultăți a învățământului științelor aplicate — art. 107 (predate în institute cum erau cel electrotehnic și de chimie aplicată pendinte

de facultatea de științe), învățămînt care funcționa cu bune rezultate de aproape 20 de ani. În general proiectul cuprindea o seamă de avantaje create școlilor numite speciale în detrimentul universităților.

În cadrul raportului prezentat privitor la *„Desconsiderarea universităților și împietarea asupra drepturilor ei..."*, Racoviță a căutat să pună o stavilă în calea unei tendințe manifeste, care căuta să creeze un regim de neechivalență între situația școlilor politehnice și a universităților, în dauna acestora din urmă, care amenința să ducă la o degradare progresivă a poziției universității. Concomitent, în aceeași calitate de raportor a căutat să frîneze crearea de către ministerul școlilor a unor institute și școli speciale, ceea ce ar fi dus la o fărîmițare a învățămîntului și la o scădere a prestigiului și autonomiei universitare.

După o largă discuție a fost prezentată și votată o moțiune care prevedea că : *„învățămîntul aplicat al științelor experimentale organizat în cadrul facultăților de științe ale universității din Iași și București nu se poate legifera fără și în contra avizului universităților. Cele actuale rămîn în starea în care se află, absolvenților conferindu-li-se titlul de inginer cu drepturile aferente acestui titlu"*.

Ca urmare ministerul școlilor, dovedind o atitudine mai conciliantă, a sfîrșit prin a trimite anteproiectul pe care îl elaborase spre examinarea universităților care, în spiritul discuțiilor purtate, considerînd că anteproiectul cuprindea unele dispoziții în contra autonomiei universităților, l-au respins.

Cele arătate prezintă pe scurt aspectele esențiale ale contribuției lui Emil Racoviță la problemele legate de reforma învățămîntului. El considera că restructurarea formelor de învățămînt prin adaptarea la noile condiții politice și social-economice apărute după război, reprezentau un proces permanent. Numai în condițiile acestea de mobilitate se putea asigura formarea omului cult, a specialistului cunoscător al unor probleme specifice, numai astfel se putea dezvolta dorința de cunoaștere și interesul pentru realitățile practice.

Realizate, ca întotdeauna, doar în parte, deziderateie sale, izvorîte dintr-o viziune lucidă a nevoilor prezente, ca și a celor viitoare, au avut meritul de a contribui la o orientare care însemna un pas înainte făcut pe calea progresului și a împlinirilor viitoare.

DIN AMINTIRILE LUI DANIIL MĂNĂSTIREANU FOST EDUCATOR AL LUI EMIL RACOVIȚĂ

Daniil Mănăstireanu s-a născut în Sînmarghita (Dej) și a studiat la Blaj și la Cluj, unde a urmat dreptul. A trecut în Moldova și s-a stabilit la Iași, unde a fost educatorul tînărului Racoviță. În arhiva subsemnatului se păstrează o scrisoare/în fotocopie/ a lui Daniil Mănăstireanu adresată soției sale la 2 VII 1878 și în care vorbește despre elevul său, Emil Racoviță.

„...Îndată ce am ajuns la Iași, am înscris pe Emiluț/este vorba, după cum se vede, îndată de Emil Racoviță, n.a./, ca școlar public ordinar la „Trei-Ierarhi"...

...Băiatul din zi în zi merge mai voios la şcoală şi după ce s-a terminat semestrul, înainte de examen, am mers la Dîrzeu ca să văd cum este îndestulat cu băiatul... El îmi răspunde: „A 'domnule Mănăstireanu, ai un băiat excelent! El este mai bun în studiu ca toţi ai mei / adică 81 de băieţi /, — aceasta m-a bucurat foarte mult. La dînsul nu m-am dus pînă la examen. Duminică, în 20, s-a început examenul, din religie. Examenul ţinu în 20, 21, 22, 23 şi 24 cîte opt ore pe zi, adică de la opt la douăsprezece şi de la două la şase (p.m.). Îţi poţi imagina ce efort pe mine şi băiat, în aceste zile. Eu eram încontinuu în examen... Emil răspundea excelent. Madame Racoviţă şi madame Stamatopol au fost la examen la două studii, iar d-l Racoviţă la matematici — ...cînd Emiluţ a ştiut aşa încît l-aş fi putut pune să predea el ca profesor şi aşa au mers toate studiile... El răspundea cu atîta tact şi inteligenţă la întrebările ce i le punea care de care, încît era obiectul laudei generale... După examen, conferindu-se notele, a ieşit Emil în mod splendid, avînd din zece studii tot nota zece, şi numai două a avut opt şi şapte... şi prin urmare, a ieşit cel dintîi, adică primul între 91, şi astfel ni s-a făcut cunoscut că dînsul are să primească pentru succesul lăudabil arătat la studiu *premiul întîi cu coroană*; la auzul acestui anunţ, „drăgălaşul Emil" a devenit palid de bucurie şi împrejurarea aceasta l-a emoţionat într-atîta, încît nu putea mînca, părinţii încă s-au bucurat... Îndată ce ieşeam din examen, mîncam numai şi ne apucam la alt studiu... Dar puiuţul, cu toate că mă purtam aşa de rău cu dînsul, încît mama sa zicea că am să-i omor băiatul / şi la care d-l Racoviţă i-a răspuns: „Te întreb, ce voieşti? Să ai un băiat prost sau un băiat învăţat? Una din două. Nu poţi fi cu toate..." / ...Dl. Stamatopol — bătrînul, zice — „Mă bucur că am un nepoţel pe care toţi îl laudă cîţi merg la examene", la care madame Racoviţă adaugă: „şi eu sînt mîndră că am aşa un băiat!" Emil atunci răspunde: „De-ar fi după D-ta, nu aş fi eu azi aşa de lăudat şi numai d-lui profesor am să-i mulţumesc de acestea..." Asta m-a *surprins* şi m-a satisfăcut.

Fig. 1. Emil Racoviţă la vîrsta de 6 ani, împreună cu mama şi sora sa.

...Madame Racoviţă îndată ce a aflat că băiatul are să fie premiat, a lăsat să i se facă băiatului un rînd de straie frumoase pe ziua împărţirii premiilor. Împărţirea premiilor a fost în 29 iunie, adică în joia trecută, în ziua Sf. Petru; la împărţirea premiilor am asistat cu, Madame Racoviţă şi Stamatopol, era să asiste şi d-l Racoviţă, d-l Stamatopol, bătrînul şi tînărul, dar toţi au lipsit din Iaşi... Cînd l-a încoronat pe Emil şi cînd îi cînta muzica, mama sa se uita de la tribuna damelor cu lornetul, bucuria lor ca şi a mea era nespusă... După ce a fost încoronat Emiluţ, am mers în tribuna damelor la mama sa, unde Madame Racoviţă nu înceta de a-l săruta; acum nu spunea că am să-i omor băiatul..."

Dr. **AL. CULCER**, Cluj

NOTE

EMIL RACOVIȚĂ — ÎNSEMNĂRI LA UN MUZEU MEMORIAL

La capătul satului Șurănești, com. Dănești, jud. Vaslui, așezare ce poartă azi numele strălucitului reprezentant al științei românești — Emil Racoviță —, se înalță o casă mare și arătoasă. Jumătatea edificiului cu două corpuri decroșate simetric la fațadă și un poetic pridvor susținut de stîlpi este ocupată de școala comunală, iar cealaltă jumătate este Muzeul memorial Racoviță. Casa, este vechea casă părintească în care savantul și-a petrecut copilăria și vacanțele anilor de studii de la Iași și Paris. Totul a rămas neschimbat, îmbibat de darul evocării, iar cel care cercetează pe îndelete intimitatea exponatelor trece parcă cu pioșenie printr-o lume ce configurează viața, deprinderile, chipul, truda și realizările uneia din multele personalități pe care românii le-au dat științei și culturii universale.

Un mic portret, amintind fotografiile „în sepia" din albumele bunicilor, înfățișează un copil șezînd pe scaun lîngă o masă pe care se văd cărțile primite drept premiu și cununa. Este Racoviță la 12 ani și ochii lui mari îți sugerează parcă un pasaj din „Memorii": „...Pe vremea cînd mă ducea de lăbuță la școala sa din Păcurari, dascălul meu iubit Ion Creangă"... Așadar marele povestitor i-a fost dascăl și poate că a lăsat în cugetul fraged al copilului darul narațiunii, însușirea de a personaliza prin scris lucrurile, căci în Racoviță omul de știință sobru și penetrant era dublat de un adevărat poet creator de imagini. Mai tîrziu, alți dascăli prestigioși — Gr. Cobălcescu, Petru Poni — îl vor îndemna pe calea mirifică dar presărată cu spini a științelor, aceeași dascăli generoși care au îndrumat și colegii lui de generație (D. Voinov, Sava Atanasiu, N. Leon) strălucită pleiadă de naturaliști de la începutul veacului nostru.

Exponatele mărturisesc o tinerețe plină, preocupată de lucruri grave, un crez nestrămutat. Veșnica dispută cu părinții nu l-a privat nici pe Racoviță. Bătrînii credeau cu convingere în cariera juridică, așa că tînărul Emil nu i-a putut convinge de contrariul decît luîndu-și în 1889 licența în drept. După acest lucru abia putu urma chemarea întregii sale ființe: studiul științelor naturale. Și o făcu în mod strălucit, la Sorbona, sub îndrumarea celor mai reputați dascăli ai veacului: H. de Lacaze-Duthiers, Yves Delage, G. Pruvot care ghicesc în el pe cercetătorul complex și profund. Grădina din preajma casei păstrează și azi amintirea anilor de studii. Bătrîna livadă ce va fi fost cîndva în preajma casei părintești este azi o adevărată grădină botanică cu specii de plante din cele mai variate cultivate și îngrijite în clipele de răgaz de studentul Racoviță și naturalistul de mai apoi. În acea-

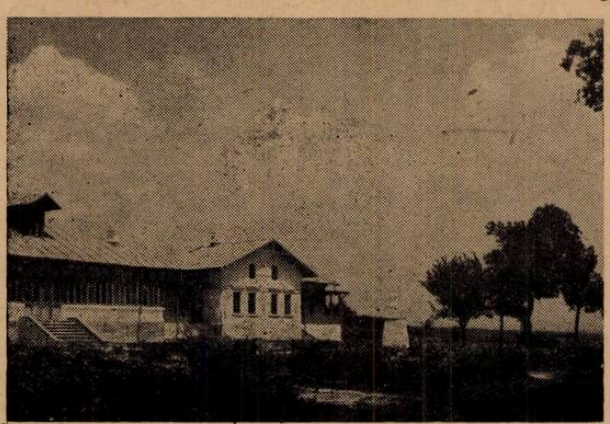


Fig. 1. Casa părintească a lui Emil Racoviță (com. Șurănești azi com. Em. Racoviță, Jud. Vaslui).

stă grădină va fi meditat el la felul cum se dezvoltă și cresc plantele în funcție de mediul lor geografic și tot aici îi va fi încolțit ideea „marei aventuri antarctice", idee care nu l-a părăsit o clipă, nici la celebrul laborator „Arago" de la Banyuls-sur-Mer nici la Stațiunea biologică de la Roscoff.

Fig. 2. Aspecte din timpul expediției. *Stînga :* Em. Racoviță la vînătoare ; *sus :* membrii expediției cu sănile ; *jos :* „Belgica" imobilizată de ghețuri

Savantul a fost însă om în primul rînd și anii studenției o mărturisesc atunci cînd îl găsim între inițiatorii cercului român de studii sociale, printre cunoscuții lui Fr. Engels și printre semnatarii proclamației lui Lafargue care consfințea ziua de 1 Mai ca zi internațională a muncitorilor. Ideile l-au însoțit de-a lungul întregii vieți, căci savantul matur de mai tîrziu va scrie în paginile „Speologiei" sale : „A ști sau a nu ști, aceasta e întrebarea ! Căci a nu ști înseamnă: superstiții, egoism orb, concurență sălbatecă, neînțelegere, dușmănie, război, foamete, prăpăd. A ști, înseamnă : organizare temeinică, activitate rațională, cooperatism, solidaritate, evoluție pașnică".

Asemenea gînduri nu putea să aibe decît un iluminat, un om despre care celebrul explorator polar Roald Amundsen spunea : „...un tovarăș nespus de plăcut, un explorator plin de îndemnuri".

Fig. 3. Afișe ale unor conferințe ținute de Em. Racoviță.

Întreaga viață a savantului a fost o căutare neobosită. Energie cheltuită în slujba celor mai nobile idealuri, o tensiune creatoare din care a izbucnit, luminos, întreg prinosul cugetului său. Strălucita pildă de tenacitate, poate mai ales prin latura sa spectaculoasă este „secvența" exploratorului din Antarctica. Explorator a rămas apoi Racoviță o viață întreagă, căci ce altceva decît explorare, coborîre în adîncul intimității fenomenelor și lucrurilor au fost toate clipele lui, chiar cele de la birou, din laborator, sau de la microscop unde s-au ales marile concluzii.

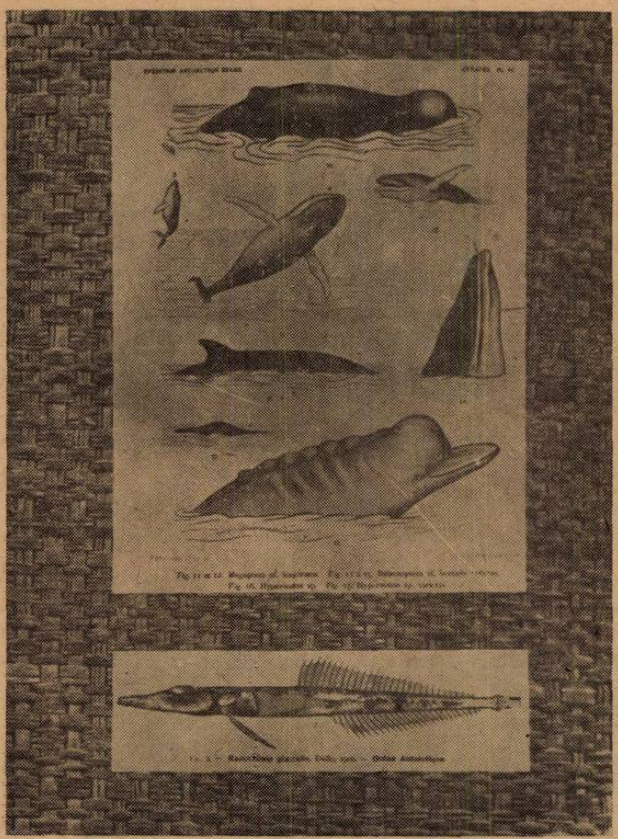


Fig. 4. Desene executate de Em. Racoviță, expuse în muzeu.

Conștiința publică îl păstrează însă în amintire ca pe unul din primii exploratori ai „deșertului alb" din sud. E și firesc. Călătoria urmată de răsunătoarele conferințe ținute la Paris de tînărul care nici nu împlinise 30 de ani, i-au adus de timpuriu o notorietate mondială.

Documentele din casa-muzeu te lasă să pătrunzi toată măreția „aventurii" polare a lui Racoviță.

Un vas cu pînze și catarge părăsește în miez de vară rada portului Anvers. August 1897. Începutul. Peste 2 ani, în noiembrie 1899 „Belgica" — nava de sub conducerea căpitanului Adrian de Gerlache — se întorcea cu călătorii care cercetaseră Antarctica. Românul Racoviță își făcuse strălucit datoria. El a inventariat cu pricepere și competență fauna polară, a descoperit noi ținuturi, împlinind petele albe ale hărții de atunci a celui de-al șaselea continent, a făcut observații prețioase privind fizica globului, geologia și flora regiunii antarctice, a descoperit specii noi care-i poartă și azi numele. Sute de pagini cu însemnări și desene sînt mărturie acestor fapte. Cotrobăind însă prin întinsurile albe, pe furtuni necruțătoare, prin oceane nesfîrșite de zăpadă cînd „Belgica" sta imobilizată în ghețurile iernii antarctice, tînărul învățat și-a apropiat „sufletul" locurilor, le-a pătruns frumusețea și ineditul lăsînd în urma sa pagini cu cuvinte ce zugrăvesc, așa cum ar face-o penelul unui pictor pasionat. O pildă ne va fi de folos, făcîndu-ne să înțelegem frumusețea aspră a Antarctidei : „...În adîncimea nesfîrșită a văzduhului ceresc, albastrul se subție în palide tonuri, iar între el și întunecimea mișcătoare a valurilor mării se desfășoară alba privelițe a țărilor muntuoase, sleite în zalea lor de gheață... Ici și colea răsar din albeață turnuri negre — cernite catedrale, întunecate ziduri de stînci fioroase — și în limpedea atmosferă polară, ele par, cu dimensiuni exagerate, amenințătoare fortărețe ale unei împărății legendare... Și oriunde te uiți, fie în cer, fie în apă, fie în țările muntoase, totul e limpede și clar, luminos și dulce, armonios ca formă și culoare".

Numai cel care a pătruns atît de bine peisajului, putea să-l și raporteze lumii sub latura lui de interes științific. Așa se explică faptul că în afară de numeroasele conferințe cu acest subiect ținute la Bruxelles, Paris sau București, cele 60 de lucrări ale lui Racoviță despre ținuturile polare sudice au rămas pînă astăzi fundamentale pentru cunoașterea Antarctidei.

Documente fotografice emoționante — din care o parte le reproducem și aici — configurează energic pe om și savant. Apoi viața își urmează parcă firul și regăsim scăpărarea ideilor în observațiile privind deosebirile dintre specii și epocala descoperire care-i orientează energiile spre temeinicirea unei noi științe. Descoperirea în apa lacului Miramar din Peștera Balaurului — insula Mallorca — a unei minuscule

vietăți cavernicole, pune bazele biospeologiei moderne, știință al cărei act de naștere l-a semnat savantul român. Micul crustaceu, care nu era altceva decît un izopod orb, avea să-și dezvăluie caracterele specifice datorate umidității și temperaturii constante, precum și a întunericului veșnic. Peșterile apar deci ca niște laboratoare în care evoluția speciilor și transformarea lor, pot fi mai ușor corelate cu influențele diferiților factori. Racoviță avea să pună astfel bazele unui institut de speologie la Cluj, primul institut de acest fel din lume.

Meritele ilustrului savant au fost unanim recunoscute. Casa memorială conservă actele prin care prestigioase societăți științifice din lume îi acordă înalte distincții sau îl socotesc între membrii lor de onoare. În camerele sobre dar pline de personalitate, așa cum numai obiectele care au stat în preajma cuiva o pot mărturisi, simți parcă vie prezența celui care a văzut lumina zilei acum un veac. O simți așa cum a creionat-o profesorul C. Motaș — apropiat colaborator al savantului — în însemnările sale: „Racoviță ducea o viață extrem de simplă și de modestă în mijlocul familiei sale. L-am cunoscut atît ca savant cît și ca om. Parcă-l văd: înalt, puțin adus de spate, cu un păr bogat, alb ca neaua ca și barba scurtă, tăiată ascuțit. Numai sprîncenele stufoase, rămase negre, adăposteau ochii săi adînci și mari... Fruntea largă păstra înscrisă în cutele ei peripețiile unei vieți zbuciumate, pline de dramatism".

Portretul atîrnat pe perete confirmă această descriere și rămîne în memorie cu întregul univers al casei-muzeu ce a aparținut cîndva unui om de mult intrat în constelația marilor valori universale.

DORIN IANCU, București, ELINOR ȘESAN, prof., Codlea

EXPOZIȚIA „EMIL RACOVIȚĂ"

Cu prilejul împlinirii a o sută de ani de la nașterea lui Emil Racoviță (1868—1947) la Biblioteca Academiei Republicii Socialiste România a fost organizată o expoziție comemorativă [1]). Numeroase manuscrise, scrisori, desene și fotografii originale, publicații rare, precum și un număr de reproduceri fotografice, ilustrează activitatea rodnică și multilaterală a marelui savant. Se începe cronologic cu anii de studii ai lui Emil Racoviță, care, născut la Iași, a avut drept institutor în clasele primare pe Ion Creangă. La Institutele Unite din Iași, profesorii săi, în genere membrii ai Junimii, sînt mai toți personalități de seamă ale culturii noastre: marele geolog Grigore Cobălcescu, chimistul Petru Poni, istoricul A. D. Xenopol. Înconjurată de fotografiile foștilor profesori, se află aceea a lui Emil Racoviță, prețios document inedit. Într-o vitrină sînt expune cîteva dintre manualele didactice folosite de profesorii de la Institutele Unite: *Geologia* de Grigore Cobălcescu, Iași 1881; *Chimia elementară* de Petru Poni, Iași 1881; *Cronologia rațională a istoriei universale* de A. D. Xenopol, Iași 1878. Alături figurează revista *Contemporanul* (1881—1891), numărînd printre colaboratorii săi militanți socialiști ca Ion Nădejde, C. Dobrogeanu-Gherea, V. G. Morțun și Constantin Mille, revistă care a avut o mare influență asupra gîndirii tineretului român din acea vreme. Încă din timpul școlii Emil Racoviță a găsit aici articole de popularizare despre concepția evoluționistă a lui Darwin.

Între 1889 și 1893 Emil Racoviță este student la Sorbona, unde devine discipolul apropiat al marelui biolog Henri de Lacaze-Duthiers. Manuscrise, desene originale, note luate la cursuri și la lucrările practice, precum și cele dintîi studii publicate de tînărul savant român ilustrează acest moment al activității sale. Trei fotografii originale datînd din această perioadă îl reprezintă pe Emil Racoviță printre asistenții și studenții lui Lacaze-Duthiers alături de dr. Ion Cantacuzino la Roscoff în Bretania și la Banyuls-sur-Mer pe coasta Mediteranei, pe

[1]) O bună parte dintre piesele originale expuse aparțin Bibliotecii Academiei Republicii Socialiste România (Cabinetul de manuscrise, Cabinetul de stampe, Colecțiile de cărți și periodice), precum și Muzeului de istorie naturală „Grigore Antipa" și Institutului de speologie din București. Un concurs prețios au dat la organizarea expoziției, împrumutînd publicații rare și documente, profesor Constantin Motaș, Radu Codreanu, Valeriu Pușcariu și Victor Slăvescu. La deschiderea expoziției au rostit cuvîntări profesorul Șerban Cioculescu, membru coresp. al Academiei, Director general al Bibliotecii Academiei Republicii Socialiste România și prof. Radu Codreanu, membru corespondent al Academiei.

vremea cînd lucra în cadrul acestor două mari centre zoologice marine din Franța. Teza sa de doctorat *Le Lobe céphalique et l'encéphale des Annélides Polichètes (anatomie, morphologie, histologie)* publicată în revista condusă de Henri de Lacaze-Duthieres. *Archives de zoologie expérimentale et générale* (Paris, 1896) i-a adus consacrarea în lumea științifică a timpului. Deosebit de sugestive sînt documentele care atestă legăturile strînse și îndelungate ale lui Emil Racoviță cu conducătorii mișcării socialiste din România. Se află expuse astfel manuscrisul uneia dintre conferințele ținute de Emil Racoviță la cercul studenților români din Paris, precum și carnetul în care acesta a însemnat contribuțiile plătite de membrii cercului pentru sprijinirea mișcării muncitorești și a unor colegi la studii. Un exemplar din *Neoiobăgia,* purtînd dedicația autografă a autorului către Emil Racoviță, precum și o scrisoare a lui C. Dobrogeanu-Gherea, din 1912, amintesc prietenia dintre marele biolog și eminentul critic literar. Se află expus de asemenea *Capitalul* lui Karl Marx, în traducerea lui J. Roy în întregime revăzută de autor, exemplar ce a aparținut lui Emil Racoviță.

Unul dintre episoadele cele mai strălucite ale carierei lui Racoviță este participarea, în calitate de naturalist, la expediția vasului „Belgica" în regiunea antarctică (1897—1899). Două hărți permit urmărirea etapelor expediției relevînd totodată principalele ei descoperiri geografice. Una dintre insulele descoperite a primit astfel numele lui Grigore Cobălcescu, marele geolog român și neuitatul profesor al lui Emil Racoviță la Institutele Unite. În vitrină se află expuse filele pe care Racoviță a notat itinerarul expediției întreprinse de vasul Belgica, de la plecare pînă la 11 martie 1898. Ultima mențiune consemnează blocarea vasului în ghețurile antarctice. Înainte de a străbate regiunea antarctică, Emil Racoviță a traversat Patagonia culegînd material științific. Fotografii înfățișînd băștinași din Țara de Foc, cu costumele și îndeletnicirile lor caracteristice, amintesc acest episod. O dare de seamă despre expediția vasului Belgica, urmată de fragmente din scrisorile trimise din Țara de Foc de Emil Racoviță tatălui său, din septembrie pînă în decembrie 1897, a apărut în revista *Convorbiri literare* din 15 martie 1898. Veștile ce soseau în țară despre temerara expediție erau încă nesigure. Articolul se încheie cu următoarea notă redacțională: *„În momentul cînd tipărim aceste pagine, s-au primit știri, încă necontrolate, după care Belgica s-ar fi sfărîmat, știrile nu spun unde, fără ca să fi pierit nimeni".* Portretele principalilor membri ai expediției științifice belgiene, Adrien de Gerlache, conducătorul expediției, Georges Lecointe al doilea șef al expediției, Roald Amundsen, prim ofițer, Melaerts al doilea ofițer, Frederick A. Cook, medic, Henryk Arctowski, geolog, Emile Danco, fizician și Emil Racoviță însărcinat cu studiile botanice și zoologice sînt grupate alături de fotografia vasului Belgica prins în ghețuri, în timpul nopții polare.

Pe același panou tînărul naturalist român este înfățișat studiind la microscop în laboratorul instalat într-una din cabinele vasului. El însuși va descrie acest laborator, excelent ultilat, fără îndoială prin grija sa. Animalele antarctice studiate în timpul expediției sînt înfățișate în fotografii mărite după diapozitivele originale executate de Racoviță. Vedem astfel foca *Lobodon,* un animal puternic, lung pînă la doi metri și îmbrăcat cu un păr alb-verzui. Urmează pinguinul *Pygoscelis adeliae,* fotografiat în perioada de năpîrlire, cînd indivizii se adună în grupuri numeroase. O fotografie a vasului Belgica pe canalul artificial săpat în gheață evocă momentul întoarcerii.

Într-o vitrină specială se află expuse alături de costumul de explorator și de harponul de care s-a servit Racoviță, principalele cărți consacrate expediției vasului „Belgica": Frederick A. Cook — *Through the First Antarctic Night,* London, 1900; Adrien de Gerlache — *Quinze mois dans l'Antarctique,* Bruxelles, 1902; Georges Lecointe — *Au Pays des Manchots,* Bruxelles, 1910. Cîteva manuscrise originale ale lui Emil Racoviță cuprind consemnarea observațiilor făcute de naturalist în timpul expediției. Alături de acestea se află expuse afișe și scrisori privitoare la conferințele de mare răsunet pe care Racoviță le-a ținut la întoarcere la Societatea de Geografie din Bruxelles (20 decembrie 1899) și la Paris (15 februarie 1900), precum și în țară, la București și la Iași.

Una dintre cele mai însemnate publicații consacrate de Emil Racoviță rezultatelor științifice ale expediției este monumentala monografie *Cétacés* (Anvers, 1903), ilustrată cu litografii după desenele executate de savantul român. În 1915 cunoscuții cetologi Heck și Hilzheimer spuneau în legătură cu acest studiu: *„Cel mai nou*

și mai precis observator al vieții balenelor este desigur Emil Racoviță, care ca zoolog al expediției sud-polare belgiene le-a consacrat un studiu exact zi cu zi. De la dînsul învățăm că fiecare specie are obiceiuri cu totul aparte, care diferă chiar la cele mai îndeaproape înrudite specii, și că astfel se poate recunoaște orice specie, chiar de la distanță, numai după mișcările ei, după modul cum respiră și cum se scufundă".

Îndată după întoarcerea din expediția antarctică, Emil Racoviță este numit subdirector al laboratorului marin de la Banyuls (Franța) pe care îl conduce alături de fostul său profesor Georges Pruvot pînă în 1920. Scrisori și fotografii pun în lumină această importantă etapă a activității sale, care a consolidat reputația savantului român în știința mondială. Racoviță devine acum codirectorul celebrei reviste *Archives de zoologie expérimentale et générale* întemeiată de maestrul său Lacaze-Duthiers. Este semnificativă o scrisoare prin care Emil Racoviță anunță lui Grigore Antipa, la 17 iulie 1906, că pregătește o colecție de isopode terestre pentru Muzeul de istorie naturală din București. O altă scrisoare, adresată de Georges Pruvot lui Emil Racoviță, cuprinde lista cercetătorilor ce urmau să lucreze în laboratorul de la Banyuls în vara anului 1914. În frunte figurează dr. Ion Cantacuzino și dr. Mihai Ciucă. Cercetările întreprinse în acești ani de Emil Racoviță pe coasta Mediteranei duc la crearea speologiei, pe care el a numit-o atît de frumos în discursul său de recepție la Academia Română *„o știință nouă a străvechilor taine subpămînteşti"*. În lacul cu apă dulce din peștera Cueva del Drach (insula Mallorca, Baleare), studiată în anii 1904—1905, Racoviță găsește acum crustaceul izopod *Typhlocirolana moraguesi* din familia Cirolanidae, cavernicol tipic cu înrudiri marine, descoperire ce avea să deschidă drumul investigațiilor în domeniul puțin cunoscut pînă atunci al vietăților subpămîntene. Lucrarea sa *Essai sur les problèmes biospéologiques* (Paris, 1907) este numită de Grigore Antipa *„actul de naștere al speologiei"*. René Jeannel afirmă despre aceiași lucrare că *„a fost dintr-o dată și a rămas statutul fundamental al speologiei"*. Colecția revistei *Biospeologica*, întemeiată și condusă de Emil Racoviță între 1907 și 1947, alături de harta numeroaselor regiuni cavernicole explorate de el și de colaboratorii săi, atît în Europa, cît și în nordul Africii, sînt mărturii ale neobositelor sale cercetări în acest domeniu, cercetări ce au continuat după întoarcerea sa în țară, în peșterile din munții Apuseni. În expoziție pot fi văzute fotografiile peșterilor de la Cugliș și Scărișoara. Fotografia peșterii de la Cugliș este mărită după clișeul original executat de Emil Racoviță.

Începînd din 1920, chemat de Consiliul Dirigent al Transilvaniei, Emil Racoviță se stabilește la Cluj. Pe panoul dedicat acestei importante perioade a activității sale, îl vedem fotografiat în laboratorul Institutului de speologie, din Cluj, cel dintîi institut de speologie din lume, înființat de Racoviță în 1920. Materialul biologic, fotografic, bibliografic și documentar adus de Emil Racoviță a constituit baza cercetărilor întreprinse în acest institut. Alături se află portretele biologilor René Jeannel și Alfred Chappuis. Elev, colaborator și prieten al lui Emil Racoviță, René Jeannel, unul dintre marii entomologi și zoogeografi ai vremii sale, s-a stabilit în România între 1920 și 1930, ca subdirector al Institutului de speologie și profesor la Universitatea din Cluj. Cursul său, publicat în 1930, este primul tratat de biologie generală apărut în limba română. Alfred Chappuis (1891—1960), cunoscut prin descoperirile sale în domeniul faunei subterane acvatice a fost, începînd din 1924, colaboratorul apropiat al lui Emil Racoviță la Institutul de speologie din Cluj. Pe același panou și în vitrina alăturată se află lucrări ale asistenților lui Emil Racoviță — Radu Codreanu și Margareta Codreanu, precum și principalele publicații periodice ale Institutului: *Biospeologica*, revistă înființată de Racoviță la Paris în 1907, a cărei redacție s-a mutat în 1920 la Cluj, și *Lucrările Institutului de speologie*, începînd cu primul volum, apărut în 1926. Deosebit de caracteristică pentru activitatea științifică desfășurată de Emil Racoviță în țară este participarea sa la acțiunea de ocrotire a monumentelor naturii. În expoziție se află una dintre lucrările sale consacrate acestei importante preocupări: *Les Monuments naturels (MN), Définition, classification. Normes pour l'application des lois et règlements*, Cluj 1934.

Un panou este consacrat activității lui Emil Racoviță ca profesor la Universitatea din Cluj (1920—1947). Între anii 1922—1926 el a fost ales senator al Universității, apoi rector, între 1929 și 1930. Dintre lucrările dedicate de Emil Racoviță organizării învățămîntului nostru se află expuse broșurile: *Cîteva norme pentru organizarea universităților și a învățămîntului superior* (1929); *Fondurile de clădiri, amenajări și reparații universitare. Propunere de legiuire de încorporat proiectului de lege al învățămîntului superior* (1930); *Liceul național științific* (1938). Racoviță a fost

întotdeauna preocupat de metodologia documentației științifice, fiind și în această direcție un deschizător de drumuri. La Universitatea din Cluj el a inițiat întocmirea *Catalogului cumulativ al periodicelor științifice și medicale* (1926). Un alt exemplu caracteristic este metoda clasării verticale a materialului documentar și fotografic, preconizată de el în două publicații apărute la Cluj : *Cartothèque à classement vertical. Essais pour trouver une méthode rationelle et pratique de conservation et de manipulation des grandes feuilles sans les détériorer*, 1928 și *Photothèque à classement vertical. Essai pour trouver une méthode rationelle et pratique de conservation, de manipulation et de classement des collections de clichés et de documents photographiques*, 1930.

Încă din 1905 Academia Română l-a ales pe Emil Racoviță membru corespondent al secției sale științifice. În 1920 el avea să devină membru activ, iar în 1926 președinte al Academiei Române. Un mare număr de societăți științifice străine au ținut să-l aleagă printre membrii lor : Societatea regală de geografie din Anvers (1899), Societatea de zoologie din Londra (1910), Societatea de științe naturale din Barcelona (1925), Academia de Medicină din Paris (1945), Academia regală din Bruxelles (1946) etc. În 1910 este ales președinte al Societății de biospeologie din Paris, iar în 1925, președinte de onoare al Societății zoologice a Franței. Aceiași unanimă recunoaștere a excepționalei sale contribuții la știința mondială este oglindită și de numărul impresionant de genuri și specii noi dedicate lui Emil Racoviță de savanți din toată lumea. O listă, inevitabil incompletă, a acestor genuri și specii, multe dintre ele studiate pe baza exemplarelor și observațiilor culese de Racoviță în timpul expediției vasului „Belgica", încheie, într-un panou rezumativ, această expoziție ce aduce sub ochii noștri viața exemplară, în întregime dedicată științei, a uneia dintre cele mai strălucite personalități ale culturii românești.

ELENA NICULESCU, București

CASTANUL COMESTIBIL ÎN DEPRESIUNEA ȘIMLEULUI

Pe lîngă zonele enumerate în literatura de specialitate, castanul comestibil (*Castanea sativa* Mill.) este prezent și în județul Sălaj, pe teritoriul comunei Pericei, în satele Siciu și Bădăcin. Aici în locul numit „Poiana cu castani" (fig. 1), între dealurile Înețe și Rovine (denumiri locale) se găsește un grup de 16 castani comestibili. Spre est de acest grup, la distanța de 300 m, se găsesc doi castani izolați, iar la distanța de 1,5 km, încă 4 exemplare în marginea pădurii (de foioase — gorun, stejari, carpeni) ce acoperă dealurile din jur.

Pe lîngă aceștia, în raza satului Bădăcin, pe versantul Măgurii, mai există 7 exemplare de castani comestibili.

Prezența castanilor în această zonă se explică prin existența unor condiții pedoclimatice favorabile. Ei sînt amplasați într-o microdepresiune ferită de influența factorilor climatici dăunători și cu soluri podzolice. Temperatura medie anuală este de 10,9° (după datele stațiunii I.A.S. Șimleu), temperatura maximă depășind 25°, iar cea minimă rare ori coboară sub —5° (media lunară). Precipitațiile depășesc 800 mm.

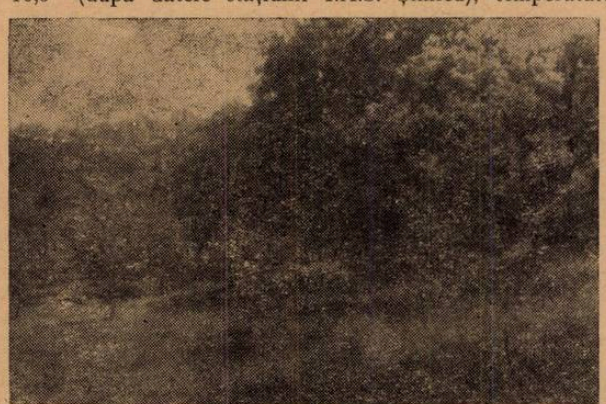


Fig. 1

Dăm mai jos cîteva caracteristici ale castanului comestibil din locurile amintite.

Pomii sînt destul de viguroși, cu o coroană bogată. Ramurile de schelet sînt numeroase și formează cu axul unghiuri între 45° și 90°.

Din numărul de castani, doi au vîrsta de aproximativ 200 ani, iar 4 între 100—200— după informații obținute de la localnici.

O caracteristică a grupului de castani este aplecarea lor înspre nord, datorită influenței vîntului.

Castanii din această zonă înfloresc în perioada 1—15 iunie, iar fructele se coc la sfîrșitul lunii septembrie — începutul lunii octombrie (30 IX—10 X). Producția de castane este în medie de 70—75 kg de pom. Cea mai mare producție s-a înregistrat în anul 1963, cînd un castan a produs 92 kg.

Vîrsta la care încep să fructifice este de 10 ani. Fructele au forma semisferică, adesea neregulată și sînt de mărime mijlocie. Au D=29 mm, d=16 mm, greutatea medie 7—8 grame. Sînt gustoase și sînt folosite în alimentație.

Considerăm că efectuarea unui stadiu sistematic în depresiunea Șimleului, cu ajutorul unor specialiști în această direcție, ar permite extinderea culturii organizate a castanului comestibil, care ar putea fi mai intens valorificat, avînd calități incontestabile.

BIBLIOGRAFIE

BÎRLĂNESCU, E. și CIOLAG, D.: *Contribuții la studiul castanului comestibil în R.P.R. ca pom fructifer.* Grădina via și livada, nr. 1, 1964. * * * : *Flora R.P.R.* Edit. Academiei R.P.R., București, vol. I, 1952, vol. IV, 1956. * * * : *Pomologia Republicii Socialiste România*, vol. VI Edit. Acad. 1967.

ION SUPURAN, prof., Șimleul Silvaniei, ION VILMANI, prof., Bădăcin, jud. Sălaj.

UNELE OBSERVAȚII FĂCUTE CU ELEVII ÎN LABORATORUL DE BIOLOGIE

Amenajarea în cadrul laboratorului de biologie a unui colț de natură vie, este a sarcină primordială a profesorului de biologie.

Colțul de natură vie reprezintă un sprijin prețios în munca profesorului cu elevii, pentru efectuarea unor interesante observații asupra comportării animalelor, cunoașterii obiceiurilor lor în condiții cît mai aproape de modul lor de viață etc.

În școala noastră, pe lîngă muzeul de biologie, în care se găsesc colecții, planșe și piese demonstrative necesare la lecții, se mai găsește și un laborator de biologie unde predăm lecțiile, se fac diferite lucrări practice cu elevii, proiecții etc.

Tot aici s-a amenajat un colț de natură vie împărțit în două : a) colțul botanic și b) colțul zoologic.

În cadrul colțului zoologic a fost amenajat un acvaterariu pentru îngrijirea reptilelor mari.

Cu ajutorul elevilor de la cercul de biologie am colectat un număr de 7 broaște țestoase de apă sau broasca țestoasă cu coadă cum se mai numește popular — *Emys orbicularis* (L.) (1758).

Exemplarele au fost colectate din canalul principal de irigații care are legătură cu Dunărea — la fosta baltă Bercelui — și din apa curgătoare puțin adîncă a rîului Sîi, care se află lîngă orașul nostru și curge pe fosta albie a Oltului.

Remarcăm faptul că broasca țestoasă nu este indicată înspre vărsarea Oltului în Dunăre, lîngă Turnu Măgurele (vezi harta răspîndirii speciei *Emys arbicularis* (L.) 1758 în România apărută în revista Natura-seria Biologie, nr. 5, zona sudică a țării

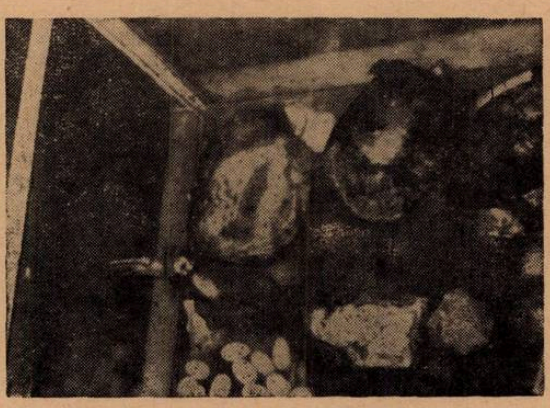


Fig. 1. Aspect din acvaterariu unde au fost depuse ouă

1964, pag. 91 ce indică localităţi cunoscute pînă în momentul acela după I. Fuhn şi St. Vancea şi alte localităţi indicate de R. Rösler din Reghin).

Noi am identificat această specie încă de acum 14 ani în zona amintită mai sus (rîul Sîi şi balta Bercelui) unde trăiau pe malurile însorite.

Primele exemplare le-am colectat acum cîţiva ani, cu ocazia excursiilor, şi le-am adus în laborator punîndu-le în acvaterariu. Aici ele s-au adaptat uşor la viaţa în capitivitate.

Elevii au urmărit mult timp manifestările interesante de hrănire şi depunerea ouălor. În urma observaţiilor făcute ei au constatat că este un animal carnivor — se hrăneşte cu viermi (rîme), broscuţe şi carne tocată.

Au mai constatat că iarna, deşi aveau condiţii normale de trai (căldură şi hrană), stăteau în amorţire.

O interesantă observaţie s-a făcut asupra felului cum depune ouăle. După 9 ani de captivitate, pentru prima dată, anul acesta la începutul lunii iunie, am observat comportarea ei în timpul depunerii ouălor. O femelă a depus în nisipul umed de pe marginea acvaterariului un număr de 14 ouă. Cu ajutorul membrelor dinapoi şi a cozii ea a săpat o groapă şi a depus ouăle unul lîngă altul, iar apoi tot cu ajutorul membrelor a tras nisipul peste ele.

Elevii au putut să constate că ouăle au mărimea unui ou de porumbel, sînt aproape cilindrice, de culoare albă şi învelite de o coajă tare. Mulţi dintre elevi nu mai văzuseră ouă de broască ţestoasă.

Pe baza indicaţiilor date în revista „Natura", nr. 5—6/1951, ouăle au fost trecute, fără a le schimba poziţia, într-un vas „clocitoare" pentru a le putea crea condiţii cît mai aproape de normal.

Clocirea durează cîteva luni de zile.

Am atras atenţia elevilor că deşi este un animal carnivor — dăunător pentru piscicultură — totuşi trebuie protejat, deoarece a devenit mai rar în cadrul faunei noastre.

BOGDAN ELENA, BOGDAN ANASTASIE, prof. Tr. Măgurele

CRONICĂ

CINSTIND MEMORIA LUI EM. RACOVIȚA

Sub auspiciile Academiei Republicii Socialiste România, Ministerului Învățământului, Comitetului de Stat pentru Cultură și Artă și Comitetului de Stat al Apelor, în ziua de 26 septembrie 1968 s-a deschis în sala mică a Palatului Republicii Socialiste România, seria manifestărilor prilejuite de aniversarea centenarului nașterii savantului român de renume mondial Emil Racoviță. Cu această ocazie, în prezența unui numeros auditoriu, a avut loc o ședință solemnă.

În cuvîntul de deschidere al ședinței, acad. Miron Nicolescu, președintele Academiei Republicii Socialiste România, prin cuvinte emoționante, a subliniat contribuția valoroasă a savantului român la îmbogățirea tezaurului științei românești și mondiale. Creator al unei noi științe — biospeologia —, inițiator și realizator al primului Institut de speologie din lume (la Cluj), inițiator al proiectului de constituire a unui Consiliu național al cercetării științifice (1937), Emil Racoviță, fost președinte al Academiei Române — a spus vorbitorul —, rămîne un exemplu viu pentru oamenii de știință de azi.

În încheierea cuvîntării sale, acad. Miron Nicolescu a salutat prezența la această manifestare a oamenilor de știință de peste hotare, a urat succes deplin lucrătorilor colocviului de speologie de la Cluj și a mulțumit comitetului de organizare a acestor manifestări.

Luînd cuvîntul din partea Ministerului Învățământului, acad. Gh. Mihoc, consilier al ministrului, a evidențiat munca deosebită desfășurată de Emil Racoviță, în diferite domenii de activitate, precum și meritele sale în dezvoltarea științei românești. Democrat sincer și convins — a spus d-sa — Emil Racoviță a luptat toată viața sa pentru progres, adevăr și triumful științei.

Salutul Comitetului de Stat pentru Cultură și Artă a fost rostit de Ion Moraru, vicepreședinte al C.S.C.A., care a elogiat personalitatea de fală națională a lui Emil Racoviță, a arătat că prin întemeierea biospeologiei a deschis orizonturi noi științei, subliniind totodată că prin întreaga sa activitate științifică a ridicat pe culmile cele mai înalte prestigiul științei românești.

Omagiind aportul deosebit adus de Emil Racoviță pe tărîmul științei și culturii românești, vorbitorul a subliniat faptul că acesta trebuie continuat de generațiile prezente și viitoare.

Gh. Hossu, vicepreședinte al Comitetului de Stat al Apelor, evidențiind meritele lui Em. Racoviță în domeniul hidrografiei, hidrologiei, meteorologiei și oceanografiei a arătat că opera sa științifică face cinste și azi patrimoniului universal.

În continuarea ședinței acad. Ștefan Milcu, acad. Emil Pop, prof. dr. doc. Constantin Motaș, om de știință emerit, prof. dr. docent Petre Jitariu, membru coresp. al Academiei, prof. dr. docent Vasile Gh. Radu, membru coresp. al Academiei și prof. dr. docent Radu Codreanu, membru coresp. al Academiei, au prezentat referate în care au evocat prin cuvinte vibrante activitatea laborioasă desfășurată de Em. Racoviță în domeniul cercetării științifice, contribuția adusă la dezvoltarea învățământului în patria noastră, precum și valoarea operei sale științifice.

La Biblioteca Academiei Republicii Socialiste România, a avut loc inaugurarea expoziției comemorative „Emil Racoviță". Cu acest prilej au luat cuvîntul prof. dr. docent Șerban Cioculescu, membru corespondent al Academiei, directorul Bibliotecii Academiei și prof. dr. docent Radu Codreanu, membru corespondent al Academiei.

În continuarea manifestărilor prilejuite de Centenarul naşterii lui Emil Racoviţă, sărbătorire inclusă în cadrul manifestărilor recomandate de UNESCO, în ziua de 28 septembrie a.c. a avut loc la Cluj o şedinţă solemnă. Cuvîntul de deschidere a fost rostit de acad. Constantin Daicoviciu, după care acad. Raluca Ripan a adresat un cuvînt omagial.

Au mai luat cuvîntul prof. dr. docent Radu Codreanu, membru coresp. al Academiei, prof. dr. docent Constantin Motaş, om de ştiinţă emerit, prof. dr. docent Traian Orghidan, şi dr. Dan Coman care în referatele prezentate au evocat personalitatea lui Emil Racoviţă, meritele sale în dezvoltarea biologiei marine, a biospeologiei moderne, ca organizator al muncii ştiinţifice, precum şi rolul jucat în viaţa ştiinţifică clujeană.

În aceeaşi zi, a avut loc inaugurarea unei expoziţii comemorative „Emil Racoviţă" la biblioteca Universităţii Cluj.

După amiază, a avut loc deschiderea lucrărilor Colocviului naţional de speologie. În şedinţa secţiilor reunite, oameni de ştiinţă străini şi români, printre care amintim pe Max Vachon (Paris), Paul Brien (Belgia), B. Rensch (Münster), C. Motaş ş.a. au prezentat referate în care s-a tratat despre: Rolul lui Em. G. Racoviţă la Soc. de zoologie a Franţei, Emil Racoviţă şi principiile fundamentale ale evoluţiei. Colaborarea Racoviţă-Jeannel şi rezultatele sale etc.

În continuare, în zilele de 29 şi 30 septembrie a.c. au avut loc şedinţe de comunicări pe următoarele secţii: Biospeologie (Botanică, Paleontologie) şi Speologie fizică. În cadrul şedinţei din dimineaţa zilei de 29 septembrie a.c. au fost prezentate lucrări cu teme diverse.

În aceste şedinţe de comunicări au fost prezentate circa 70 lucrări, care prin tematica lor au suscitat un viu interes în rîndul participanţilor la sesiune.

Nivelul înalt şi ţinuta ştiinţifică a lucrărilor a reprezentat un omagiu adus de cercetătorii români şi străini, celui care prin munca sa neobosită a ridicat pe cele mai înalte culmi prestigiul ştiinţei româneşti — Emil Racoviţă.

Ziua de 1 octombrie a.c. a fost consacrată vizitării oraşului Cluj şi institutelor sale ştiinţifice, dezvelirii unei plăci comemorative la casa lui Em. Racoviţă şi vizionării de filme documentare.

În încheierea manifestărilor, în zilele de 2—5 octombrie a.c. a fost organizată o interesantă excursie ştiinţifică în cadrul căreia s-au vizitat peşterile Scărişoara şi Cloşani, oraşele Sibiu, Căciulata şi Băile Herculane, Valea Cernei şi Defileul Dunării la Cazane.

G. MĂGUREANU, prof., Bucureşti

PROFESORUL EMERIT DR. DOCENT ŞT. GEORGE BUJOREAN LA CEA DE A 75-A ANIVERSARE

Profesorul emerit dr. docent şt. George Bujorean s-a născut la 11 iulie 1893, în familia gospodarului Efrem Bujorean din comuna Bosanci (Bucovina), fiind unul din cei 14 fii cărora le-a dat viaţă harnica ţărancă Maria Bujorean.

După ce între 1901—1907 frecventează cursurile şcolii primare din comună, urmează cu succes liceul, azi „Ştefan cel Mare", din Suceava, luîndu-şi bacalaureatul la 2 iulie 1914.

Încă din această perioadă vădeşte un interes deosebit pentru însuşirea limbilor moderne învăţînd singur franceza, italiana, pe lîngă greaca şi latina, predate în şcoală, la care se adaugă germana în care se ţineau cursurile. Acest fapt va avea o înrîurire pozitivă asupra activităţii ulterioare, mai ales pe tărîmul ştiinţei, în care s-a remarcat personalitatea prof. G. Bujorean.

În perioada primului război mondial intră ca voluntar în armata română şi participă la luptele de la Mărăşeşti, fiind azi unul din veteranii acelor glorioase fapte de arme, onorat cu distincţia aniversării a 50 ani de la aceste lupte. După terminarea războiului frecventează cursurile Facultăţii de ştiinţe a Universităţii din Cluj, unde îşi ia Diploma de licenţă la 3 mai 1925. Şase ani mai tîrziu (la 1 iulie 1931) îşi susţine în mod strălucit teza de doctorat elaborată sub îndrumarea prof. Al. Borza, la aceeaşi universitate, şi obţine titlul de Doctor în ştiinţe naturale.

Treaptă cu treaptă trece prin toate funcțiile didactice din învățămîntul superior (preparator suplimentar, asistent, șef de lucrări, conferențiar, profesor), desfășurînd timp de cinci decenii o vie și rodnică activitate atît la catedră, cît și în cercetarea științifică.

La 1 noiembrie 1945, ca o confirmare a muncii sale neobosite puse în slujba progresului, este chemat la catedra uneia dintre primele instituții de învățămînt superior create de guvernul democrat Dr. Petru Groza, în patria noastră — Facultatea de agronomie Timișoara. Și tot în această facultate, menită să dea o nouă orientare pregătirii cadrelor pentru agricultură, i se acordă înaltul titlu de „profesor emerit".

De 50 de ani profesorul George Bujorean ține sus făclia luminoasă a științei, împărtășind și azi cu dragoste, dezinteresat și plin de avînt din bogata sa experiență, din minunatul bagaj de cunoștințe, studenților, cadrelor didactice tinere și tuturor acelora care îl solicită.

Dar munca didactică este numai o latură ce reliefează personalitatea prof. G. Bujorean, deoarece el a desfășurat și o bogată activitate științifică, socială, de culturalizare și obștească.

Munca științifică este acea latură a activității prin care personalitatea sa devine proeminentă. Este semnificativă din punctul de vedere al preocupărilor științifice, al profunzimii cercetării și al cutezanței în dezvăluirea adevărului — prima sa lucrare, publicată în 1924 — Două cazuri teratologice la *Crocus banaticus*", în care atacă problema grea și controversată a filogeniei și originii florei.

Curînd însă munca de cercetare, modul general de a pune și ataca diferite probleme de botanică îl duce la concluzia că trebuie să se deschidă noi căi, să se dezvolte în cercetările de botanică latura experimentală, singura în măsură să răspundă problemelor noi, teoretice, ridicate în știință și practică. Așa se explică de ce ani de-a rîndul constatăm în activitatea științifică a prof. G. Bujorean multiple preocupări de această natură. Faptul că a desprins în acea etapă veriga principală a lanțului dezvoltării științifice, îl confirmă pe deplin rezultatele muncii sale, contribuțiile științifice aduse, recunoașterea sa unanimă de către diferite instituții științifice internaționale ale vremii ca fondator al ecologiei în țara noastră, bun biolog și ca un ilustru inovator și inventator. În acest fel apreciază activitatea sa și Cel de-al XVIII-lea Congres internațional de agricultură de la Drezda din 1939, la lucrările căruia sînt prezentate 11 aparate ecologice originale. Aceasta a fost de fapt a doua consacrare științifică a prof. G. Bujorean, după aceea prilejuită de susținerea tezei de doctorat în domeniul mult apreciat de ecologie și fitosociologie experimentală. Faptul remarcabilului succes nu a rămas doar în lucrările congresului, deoarece numeroase instituții din străinătate au cerut prof. G. Bujorean să le înlesnească introducerea metodelor sale în laboratoarele lor de ecologie. Institutul geobotanic de la Montpellier de sub conducerea renumitului profesor Braun — Blanquet își însușește pe deantregul unele aparate și prezentîndu-le în tratatul de fitosociologie — devenit clasic — și făcîndu-le astfel cunoscute lumii întregi. Ultima ediție — Pflanzensoziologie, Wien — New York, 1964 — cuprinde concluzii, scheme și grafice ale cercetărilor ecologice efectuate de prof. G. Bujorean.

Odată începută, activitatea științifică a prof. G. Bujorean, este desfășurată cu tenacitate și perseverență pe un front larg. Se poate spune că nimic din laturile principale ale botanicii nu a scăpat prof. G. Bujorean, în activitatea sa științifică. Astfel, lucrarea „Contribuții la cunoașterea succesiunii și întovărășirii plantelor" apărută în anul 1931 și devenită clasică, stîrnește un viu interes și peste hotare. Lucrarea este elaborată pe baza datelor obținute prin folosirea unei metode noi de cercetare ecologică. Cu ajutorul acestei metode s-au măsurat paralel 20 factori ecologici și 20 factori fito-

cenologici, de pe acelaşi loc, timp de 5 ani. Aceasta a dus la precizarea cauzelor succesiunii vegetaţiei, exprimată prin dispariţia unor specii şi apariţia altora, cît şi prin evoluţia staţiunii însăşi odată cu schimbarea fitocenozelor. Pentru studiul acestor factori au fost inventate o serie de aparate ecologice recunoscute şi în alte părţi. Congresul botanic din 1931 apreciază că Staţiunea ecologică de la Cluj a fost printre primele în lume, mai complexă decît cele europene. Pe această linie publică şi mult apreciata lucrare „Zwei extreme Standorte bei Cluj" (Verôff Geobot, Inst. Rübel Zürich 10 H.I.1936), în care demonstrează influenţa factorilor orografici asupra caracterului staţiunii, care şi azi este solicitată atît în ţară cît şi peste hotare, iar mai tîrziu (1957) publică rezultatele cercetărilor privind variaţia bilanţului apei din sol, în structura naturală, după metoda originală a geohidrometrului.

Toate acestea au făcut ca azi prof. emerit dr. docent şt. George Bujorean să fie unanim recunoscut ca unul din pionierii ecologiei ca ştiinţă şi unul din primii ecologi în patria noastră. Ultimele evenimente ştiinţifice de specialitate, Consfătuirile de geobotanică din anii 1958, 1960, 1961, 1962, 1965, 1968, organizate de Societatea de ştiinţe biologice, şi Colocviul internaţional privind cartarea florei şi vegetaţiei Carpaţilor din septembrie 1967, au oficializat aceste merite. Contribuţia sa la fondarea ecologiei în patria noastră este oglindită de numeroasele metode şi aparate noi de cercetare introduse în ştiinţă, cît şi de cele peste 30 publicaţii referitoare la această problemă.

Contribuţii preţioase aduce şi la cercetarea covorului vegetal din patria noastră. Zecile şi sutele de excursii ştiinţifice efectuate în lunga sa activitate ştiinţifică, i-au dat posibilitatea să studieze îndeaproape bogăţiile vegetale din patria noastră şi să le facă cunoscute în diferite publicaţii din ţară şi străinătate. Cele peste 20 lucrări de această natură vorbesc de la sine despre rodnicia activtăţii de cercetare ştiinţifică a prof. G. Bujorean şi în această direcţie.

În anii de după cel de-al II-lea război mondial prof. G. Bujorean participă cu toate forţele şi antrenează întregul colectiv ce-l conduce la lucrările de cartare geobotanică privind organizarea teritoriului din vestul ţării încă din anul 1951—1952, la cartarea pajiştilor naturale din vestul României în vederea stabilirii valorii şi măsurilor de ameliorare a acestora, contribuie astfel la monografia pajiştilor ţării noastre editată de Academia Republicii Socialiste România. De asemenea, se ocupă îndeaproape de cercetarea geobotanică a terenurilor arabile şi de procesul îmburuienării acestora. Cercetările efectuate şi lucrările elaborate pe baza acestora au atras atenţia specialiştilor din ţară şi din străinătate. Aceste cercetări au *„...o importanţă deosebită în ce priveşte orientarea studiilor privitoare la buruienile din culturi din ţara noastră"*, se arată în volumul „Comunicări de botanică" al S.S.N.G. pe anii 1957—1959 cu privire la aceste probleme.

Însemnătatea acestor cercetări a fost scoasă şi mai mult în relief de „Consfătuirea internaţională privind combaterea buruienilor din culturile de porumb şi alte plante prin substanţe chimice", ce s-a desfăşurat în iunie 1962 la Bucureşti.

Dar pentru a desfăşura o activitate geobotanică de înaltă ţinută ştiinţifică prof. G. Bujorean a cercetat în prealabil, cu temeinicie, flora patriei noastre, aducînd şi pe această cale contribuţii la acelaşi nivel, ca şi în cazurile precedente. Cele peste 100 unităţi sistematice, noi pentru flora României, şi 12 unităţi noi pentru ştiinţă, confirmă cu prisosinţă rodnicia activităţii prof. G. Bujorean şi în domeniul sistematicii plantelor. Dedicarea unora dintre acestea, numelui său, ca de ex. *Bromus hordeaceus* var. *bujoreani* ş.a. este o mărturie mai mult în această privinţă.

În această latură a botanicii, activitatea sa se desfăşoară prodigios şi pe linia colaborării la editarea lucrării „Flora Romaniae Exiccata" sub conducerea prof. Al. Borza, unde contribuie cu aproape 400 specii, totalizînd circa 28.000 coale de herbar. Contribuţiile floristice ale prof. G. Bujorean sînt apreciate şi de alte ţări.

Prof. G. Bujorean atacă de asemenea cu insistenţă probleme de fitofenologie, cercetează ani îndelungaţi fenofazele diferitelor specii şi aduce contribuţii originale la desfăşurarea acestor fenofaze. Stabileşte fenofaza de înflorire după maturizarea organelor de reproducere, nu după alte criterii, şi deosebeşte trei subfaze: începutul, toiul şi sfîrşitul înfloririi. Realizează numeroase lucrări de fitofenologie, printre primele în ţara noastră.

Iniţiază şi coordonează cercetări asupra monumentelor naturii şi a rezervaţiilor naturale publicînd şi pe această cale numeroase lucrări între care se remarcă cea cu privire la Rezervaţia naturală „Muntele Domogled" ş.a.

Este preocupat pînă la obsesie de rezolvarea problemei privind rezistenţa la brumă a culturilor, primăvara şi toamna. În acest sens elaborează o metodă nouă, bazată pe capacitatea maximă pentru căldură a apei creînd şi aparatul numit *antibrumar* cu care

s-au făcut o serie de experienţe cu rezultate încurajatoare. Cercetările acestea nu au scăpat atenţiei lumii ştiinţifice şi sînt înserate la loc de cinste drept contribuţii ale ştiinţei româneşti în problema rezistenţei la ger a plantelor (Comunicări de Botanică, S.S.N.G., vol. IV, 1967, pag. 13).

Prof. G. Bujorean acordă o înaltă preţuire comorilor culturale, ştiinţifice şi practice ale poporului, izvorîte din experienţa milenară a acestuia. Pe baza unor astfel de cercetări elaborează o lucrare de sinteză privind folosirea plantelor medicinale de către popor, în care pe parcursul a peste 400 pag. sînt strînse toate cunoştinţele în acest domeniu la data apariţiei lucrării.

Tot în acest sens, dar pe altă cale, îl vedem colaborînd la Muzeul Limbii Române, unde aduce un aport serios în activitatea acestei instituţii, fapt pentru care este foarte bine apreciat şi premiat pentru întocmirea unor lucrări valoroase. Asemenea lucrări continuă la Timişoara unde publică împreună cu Al. Arvat peste 400 numiri noi de plante în lima română, date cuprinse apoi în „Dicţionarul etnobotanic" elaborat de Al. Borza, recent apărut în Editura Academiei.

Aceste preţioase contribuţii aduse de prof. G. Bujorean la tezaurul ştiinţei mondiale, spre cinstirea patriei noastre, au determinat pe mulţi oameni de ştiinţă din ţară şi de peste hotare, să ţină seamă de lucrările sale, să le ia în consideraţie în activitatea lor de cercetare şi să le citeze adesea la loc de cinste.

Cu mai bine de 20 de ani în urmă, academicianul Em. Pop îi citează lucrările, considerîndu-l un *„ilustru ecolog, fitocenolog, florist, filoteratolog şi mare inventator"*, iar vestitul agronom H. Vasiliu nu poate să nu ia în considerare metodele sale de cercetare a unor factori pedologici, tot în acea perioadă. Recent, Asociaţia Internaţională de Fitosociologie cu sediul la Stolzenau (R. F. a Germaniei), al cărei colaborator este, îl înserează printre geobotaniştii de frunte, notînd 12 specialităţi botanice în care prof. G. Bujorean are contribuţii, iar într-un volum omagial dedicat prof. Al. Borza, referindu-se la discipolii acestuia, în „Contribuţii botanice" Cluj, 1967, p. 107 prof. dr. şt. Şt. Csüros scrie: *„sînt recunoscute în lumea întreagă şcoala ecologică şi studiul dinamicii fitocenozelor, reprezentate prin activitatea prof. G. Bujorean"*.

Prof. emerit dr. docent şt. Geogre Bujorean se poate mîndri pe bună dreptate cu activitatea dusă pentru culturalizarea maselor. Conducător sau simplu lector în societăţi culturale, îndrumător sau consultant, îl vedem prezent — totdeauna solicitat şi bine venit, niciodată aşteptat — la toate manifestările de această natură. Aceasta face ca prof. George Bujorean să fie prezent în numeroase şi felurite instituţii cu scop cultural ştiinţific.

Colaborează activ la buletinul Grădinii botanice şi al Muzeului botanic al Universităţii din Cluj, fiind membru al Cercului de botanică. Apoi la revista horticolă „Grădina Mea" şi la Buletinul Protecţiei Monumentelor Naturii; este membru al Asociaţiei Horticole Române, filiala Cluj şi al Comitetului de conducere a Comisiei Monumentelor Naturii, fiind primul secretar al acestei comisii. Face parte din Uniunea Geobotanică Internaţională a Carpaţilor, din Societatea de fitosociologie din România, ca şi din Societatea internaţională pentru studiul cuaternarului.

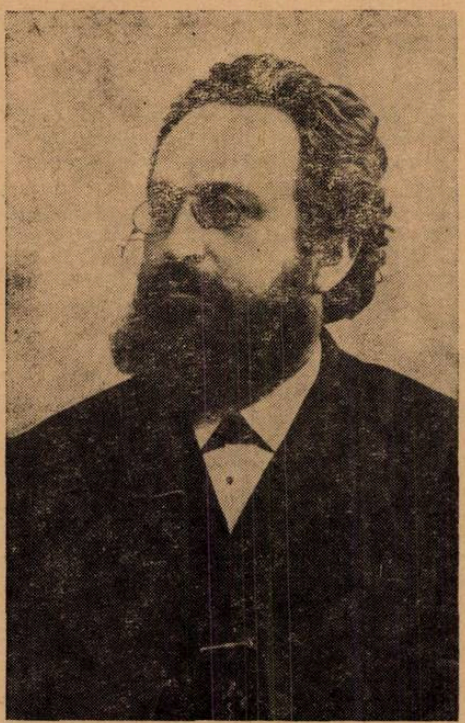
Stabilit la Timişoara, este în fruntea instituţiilor culturale şi naturalistice din Banat — preşedinte al Filialei Timişoara a Societăţii de ştiinţe biologice, preşedinte al Subcomisiei interregionale pentru ocrotirea monumentelor naturii, colaborator la buletinul Studii şi cercetări agricole şi biologice al Bazei Academiei — filiala Tmişoara, al revistei Natura — Seria biologie ş.a. Conduce Comitetul de inovaţii din Institutul agronomic din Timişoara şi participă activ la munca de răspundere a ştiinţei în mijlocul maselor de oameni ai muncii.

Edificator este faptul că în vara anului 1948 prof. G. Bujorean participă împreună cu studenţii Institutului agronomic Timişoara la brigada de muncă voluntară pe şantierul Banloc—Tolvadia, îmbinînd munca efectivă pe şantier cu aceea a instrucţiei didactice, atrăgîndu-şi pe bună dreptate stima şi aprecierea studenţilor şi a forurilor conducătoare.

Azi cînd încercăm să facem bilanţul activităţii de pînă acum a prof. emerit dr. doc. şt. G. Bujorean, nu putem să nu trăim un moment de adînc respect şi de înaltă recunoştinţă pentru contribuţiile sale remarcabile la dezvoltarea ştiinţei româneşti, spre renumele patriei al cărui fiu devotat este.

Conf. univ. GR. STERE, Timişoara

DARWINISTUL DR. JULIUS RÖMER, LUPTĂTOR PENTRU PROMOVAREA PROGRESULUI ŞTIINŢIFIC IN ŢARA NOASTRĂ



Dintre personalităţile ştiinţifice ale ţării noastre care se comemorează în anul acesta, face parte darwinistul şi cunoscutul botanist Dr. Julius Römer (1848—1926). El este unul dintre primii naturalişti de la noi, care au luptat cu hotărîre pentru răspîndirea teoriei evoluţioniste a lui Darwin, ratînd prin aceasta chiar cariera sa de profesor de şcoală medie.

Julius Römer s-a născut la Braşov în 21 aprile 1848. Tatăl lui a fost jurist şi într-un timp primarul oraşului Braşov. Dragostea faţă de natură şi mai ales faţă de plante a moştenit-o Römer de la tatăl său care era un bun cunoscător al plantelor de grădină şi florei spontane din împrejurimile oraşului. În anul 1866 Römer termină liceul Honterus şi se dedică ulterior (1866—1870) studiului ştiinţelor naturii la universităţile din Viena, Heidelberg şi Jena. O influenţă hotărîtoare asupra concepţiei sale au avut la Jena prelegerile renumitului zoolog darwinist E. Haeckel, de care urma să-l lege mai tîrziu o trainică prietenie, care a durat fără întrerupere pînă la moartea acestui mare om de ştiinţă.

Reîntors la Braşov (1871), Römer a început să predea ca suplinitor ştiinţele naturii la liceul Honterus din Braşov întrucît profesorul de naturale tocmai se pensionase. Spiritul progresist al darwinistului Römer contravenise însă atmosferei conservative a şcolilor confesionale din acea vreme şi opunerea lui de a susţine examenul teologic, obligatoriu în acea vreme pentru corpul didactic al liceelor confesionale, a avut ca urmare îndepărtarea lui din corpul profesoral al acestui liceu. Legat de acest eveniment deosebit din viaţa lui, Römer însuşi scrie următoarele: *„Într-o zi la ora 11 trebuia să intru în clasa a VI-a, cînd directorul şcolii mi-a ieşit emoţionat în cale cu adresa oficialităţilor, prin care mi s-a interzis predarea pe mai departe la această şcoală. În anul 1872, mi s-au închis în acest fel porţile liceului Honterus pentru totdeauna"*.

Aceasta nu l-a determinat pe Römer însă cîtuşi de puţin să-şi schimbe concepţia sa despre lume. În toamna aceluiaşi an (1872), Römer a reuşit pînă la urmă să ocupe un post de profesor de ştiinţele naturii la Şcoala inferioară de fete din Braşov, unde a predat pînă la pensionarea lui (1909). Römer merită pe deplin stima noastră pentru poziţia fermă luată împotriva autorităţilor, care nu vedeau cu ochi buni pătrunderea darwinismului în viaţa ştiinţifică şi în învăţămîntul din România.

Între anii 1875—1882 Römer a ţinut trei conferinţe publice despre teoria evoluţionistă a lui Darwin, care au şi fost ulterior publicate în anuarul liceului Honterus (1876) şi în comunicările Societăţii de ştiinţe naturale din Sibiu (1880 şi 1882). De asemenea, el a scris mai multe articole despre această temă în ziarul de la Braşov şi Sibiu în urma cărora a avut de înfrînt numeroase greutăţi şi atacuri mai ales din partea bisericii.

În introducerea primei lucrări publicate în 1876, în anuarul liceului cu titlul „Esenţa şi fundamentarea teoriei lui Darwin", Römer spune între altele: *„Trebuie să-mi amintesc acum cu recunoştinţă de stimatul meu profesor dr. E. Haeckel din Jena, care prin lecţiile sale despre teoria darwinistă a produs asupra mea o influenţă decisivă şi prin care m-a ferit de primejdia înjositoare ca puterile mele spirituale să fie prizonierele unei fantezii milenare"*. În alt loc al acestor lucrări, Römer mărturiseşte următoarele: *„Mă consider fericit că am dobîndit în primul rînd sub influenţa teoriei lui Darwin o concepţie despre lume care m-a silit pe de o parte la o serie de conflicte serioase cu adversarii darwinismului, dar care pe de altă parte m-a despăgubit*

din plin prin satisfacția internă care izvorește din ea". Și ulterior practica cercetărilor i-au dovedit lui Römer justețea teoriei lui Darwin. Împreună cu contemporanii săi — Ghorghe Barit, Pavel Vasici, F. Mentovich și alții —, Römer a contribuit în mod vădit la popularizarea darwinismului la noi în țară.

Dar aceasta nu este singurul merit al lui Römer. Astfel el a avut, mai ales ca cercetător în domeniul botanicii, o activitate publicistică rodnică. Din anul 1875, pînă la moartea sa (1926), a publicat peste o sută de lucrări științifice și articole în reviste și ziare indigene și străine, din care monografiile sale floristice ca : „Flora Hărmanului", „Flora Tîmpei și Stejerișului Mic", „Flora Postăvarului" și altele, cît și cartea sa „Din vegetația Țării Bîrsei" (1889), și-au păstrat actualitatea lor pînă astăzi. Atît ierbarul său valoros, compus din peste zece mii coli de ierbar, cît și biblioteca sa de specialitate, le-a donat în anul 1924 Muzeului Țării Bîrsei. Ambele se găsesc astăzi în păstrare la Institutul politehnic Brașov. Intenția lui de a uni și completa monografiile sale floristice într-o „Floră a Țării Bîrsei" nu i-a fost posibil din cauză de boală.

Römer a inițiat și a sprijinit dezvoltarea turismului în Țara Bîrsei, a organizat marcarea multor drumuri turistice din munții Bîrsei, iar sub conducerea lui s-au construit o serie de cabane în perioada 1881—1913. Astfel, putem afirma că turismul din România a avut în el un înaintaș remarcabil.

Römer este însă și unul din pionierii și inițiatorii mișcării pentru ocrotirea naturii în țara noastră și datorită lui s-au declarat în anul 1908 locuri deosebite drept primele rezervații naturale (de ex. Tîmpa și Stejerișul Mic) și s-au trecut mai multe plante și animale rare pe lista vietăților ocrotite de lege.

În plus Römer a fost fondatorul și conducătorul „Asociației prietenilor naturii din Brașov", în cadrul căreia s-au ținut numai în anii 1904—1915 un număr de peste o sută conferințe științifice, din care personal a ținut 36 conferințe.

Munca sa neobosită de cercetător i-a adus faima curînd și peste hotare, încît Römer era însoțitorul competent al tuturor botaniștilor din țară și străini care veneau să viziteze munții Bîrsei.

Dintre botaniștii din țară Römer a întreținut timp îndelungat legături mai strînse, cu botanistul român Florian Porcius (1816—1906) din Rodna Veche (Năsăud), nestorul botaniștilor din Transilvania.

În corespondența purtată timp de 21 de ani, acești doi botaniști au schimbat păreri profesionale, iar după ce s-au cunoscut personal au început să facă schimb de plante, ceea ce a întărit și mai mult aceste relații.

Într-un articol referitor la corespondența cu botanistul din Năsăud, Römer scrie următoarele : *„Mi-a fost mentorul de încredere chiar în primii ani ai peregrinărilor mele botanice, cînd începătorul poate apuca atît de ușor pe căi greșite ; iar prietenia lui a fost pentru mine o grăitoare dovadă că pe culmile luminoase ale științei dispare și devine fără rost orice deosebire de vîrstă, de confesiune și de limbă"*.

Caracterul progresist al operei și activității lui Römer a fost scos în evidență în mai multe articole și lucrări apărute atît în timpul vieții cît și ulterior. Pentru meritele sale multiple, a fost membru de onoare al multor societăți științifice și turistice, iar o plantă descoperită de el în pasul Tulgheș (1891) aproape de Cheile Bicazului — *Astragalus römeri* —, poartă și astăzi numele lui. De asemenea, în noiembrie 1924 Universitatea din Breslau, azi Vroclav, la propunerea bătrînului botanist F. Pax, i-a acordat diploma de doctor honoris causa.

H. HELTMANN, Brașov

AL III-LEA SIMPOZION DE OCROTIRE A NATURII AL ȚĂRILOR SOCIALISTE

Organizat de Comisia Monumetelor Naturii din cadrul Academiei Republicii Socialiste România, simpozionul a întrunit un număr mare de iubitori și protectori ai frumuseților naturale din țara noastră și din alte țări socialiste europene, care au dezbătut probleme actuale privind „Recreația și turismul în parcurile naționale și rezervațiile analoage."

Lucrările simpozionului au avut loc între 1—6 septembrie 1968 la Cluj și în Retezat (în zilele de 1—3 septembrie în localul Casei universitarilor din Cluj și 4—6 septembrie, cu aplicații pe teren la Arboretum-ul Simeria și în Parcul național Retezat).

Desfăşurarea lucrărilor acestui simpozion în ţara noastră s-a făcut în urma aprobării biroului celui de-al doilea simpozion de ocrotire a naturii al ţărilor socialiste şi pe baza hotărîrii luate de cea de-a doua Conferinţă naţională de la Constanţa (septembrie 1965), unde au participat delegaţi din R. P. Bulgaria, R. S. Cehoslovacă, R. D. Germană şi R. P. Ungară.

Menţionăm că primul Simpozion de ocrotire a naturii al ţărilor socialiste s-a ţinut la Berlin (1—5 iulie 1957), iar cel de-al doilea în R. S. Cehoslovacă la Starî Smocovec (Parcul Naţional Tatra, 14—19 septembrie 1959).

La al treilea simpozion au participat delegaţi din R. D. Germană, R. S. F. Iugoslavia, R. P. Polonă, R. P. Ungară şi s-au primit referate din partea Institutului de stat al monumentelor naturii şi ocrotirii naturii din R. S. Cehoslovacă.

Din partea ţării noastre, simpozionul a fost onorat de prezenţa prof. Al. Borza, om de ştiinţă emerit, preşedinte de onoare al Comitetului central de organizare, prof. C. Motaş, om de ştiinţă emerit, acad. N. Sălăgeanu, preşedinte al C.M.N. şi al Comitetului central de organizare, prof. V. Puşcariu, secretar ştiinţific al C.M.N., membru al Comitetului Internaţional al Parcurilor Naţionale din U.I.C.N. (Uniunea internaţională pentru conservarea naturii şi a resurselor sale) şi secretar general al Comitetului central de organizare.

La lucrările simpozionului au participat de asemenea delegaţi ai organelor locale de partid şi de stat, ai ministerelor, departamentelor şi instituţiilor care colaborează cu C.M.N., printre care: Ministerul Economiei Forestiere, Ministerul Comerţului Interior, Comitetul de Stat pentru Cultură şi Artă, Comitetul de Stat al Geologiei, Consiliul Naţional al Pionierilor, Comitetul executiv al Consiliului popular al judeţului Cluj, Oficiul Naţional de Turism, universităţile din Bucureşti, Cluj şi Iaşi, Institutul de speologie „Emil Racoviţă", Institutul de meteorologie, Grădina botanică din Cluj şi Iaşi, Institutul de cercetări forestiere Bucureşti, Institutul politehnic din Braşov, D.S.A.P.C. Braşov, Staţiunea de cercetări biologice marine Agigea, muzeele de ştiinţe naturale din Piteşti, Ploieşti, Suceava, Oradea, Baia Mare, Tulcea, Societatea de ştiinţe biologice din Republica Socialistă România, Asociaţia generală a vînătorilor şi pescarilor sportivi, subcomisiile monumentelor naturii din Cluj, Iaşi şi Timişoara, cît şi delegaţi a 16 consilii judeţene de îndrumare pentru ocrotirea naturii.

Telegramele sosite la Comitetul de organizare au transmis salutul şi urările de succes în desfăşurarea lucrărilor simpozionului din partea unor instituţii şi personalităţi din ţară şi străinătate, care activează în domeniul protecţiei naturii.

În cuvîntul de deschidere a lucrărilor simpozionului, acad. N. Sălăgeanu, preşedintele C.M.N., a arătat importanţa şi scopul acestei întruniri internaţionale.

În şedinţa de deschidere au mai luat cuvîntul I. Ben, delegatul Comitetului executiv al Consiliului popular al judeţului Cluj, prof. V. Puşcariu, precum şi reprezentanţi ai delegaţiilor din R. P. Polonă, R. D. Germană, R. P. Ungară, R. S. F. Iugoslavia, care au salutat lucrările simpozionului.

În ziua a doua s-au prezentat referate privitoare la ocrotirea naturii în ţările participante la simpozion, pe baza temei anunţate.

În primul referat prezentat, prof. V. Puşcariu a expus pe larg preocupările forurilor ştiinţifice din statele socialiste şi sarcinile referitoare la ocrotirea naturii, care reies din hotărîrile adunării generale ale U.I.C.N. de la Edinburg (1956).

În condiţiile creşterii continue a mişcării turistice naţionale şi internaţionale, a necesităţii asigurării unor spaţii de recreere pentru oamenii muncii, apare pericolul degradării peisajului natural, al tulburării liniştei vieţuitoarelor şi în consecinţă al distrugerii echilibrului biologic natural şi dispariţiei unor elemente rare ale florei şi faunei actuale.

Referatul a scos în evidenţă necesitatea organizării turismului pe baza dezvoltării dragostei faţă de frumuseţile naturii, a înţelegerii tainelor ei, a conservării ei pentru generaţiile viitoare.

În această privinţă se cere intensificarea propagării ideilor de ocrotire a naturii prin instituţiile de învăţămînt de toate gradele, prin publicaţii, conferinţe, expoziţii, emisiuni de radio şi televiziune, crearea unor asociaţii de ocrotirea naturii etc.

În continuare s-a dat citire referatelor: „Recreaţia şi turismul în parcurile naţionale şi rezervaţiile din R. S. Cehoslovacă" şi „Peisajul şi odihna" trimis de Dr. Jan Triska şi respectiv Ing. Milan Pacanovsky din partea R. S. Cehoslovacă.

În aceeași ședință au mai prezentat referate: dr. Dušan B. Colić din partea delegației R. S. F. Iugoslavia, prof. dr. L. Bauer din partea delegației R. D. Germane și ing. I. Varga, delegatul din R. P. Ungară.

Referatele prezentate au evidențiat situația actuală a ocrotirii naturii, în legătură cu problemele recreației și turismului în țările respective, precum și perspectivele și sarcinile de viitor.

În ședința de după amiază au luat cuvîntul alți delegați români și străini printre care: prof. C. Motaș, om de știință emerit, Popescu Arbore, delegatul O.N.T., Slobodan Slojic, președintele Asociației pentru Ocrotirea Naturii din R. S. F. Iugoslavia ș.a.

În ziua a treia, la ședința de dimineață, după referatul „Turism și ocrotirea naturii; parcuri naționale și rezervații naturale" al Dr. Tadeusz Sczesny din R. P. Polonă, au luat cuvîntul un număr de 16 delegați, care au dezbătut problemele ridicate în referate și au făcut numeroase propuneri pentru sarcinile de viitor ale organizațiilor și instituțiilor legate direct sau indirect de activitatea de ocrotire a naturii și turism.

În ședința plenară de încheiere a lucrărilor, din după amiaza zilei de 3 septembrie, participanții la simpozion au adoptat o rezoluție care prevede între altele: organizarea de simpozioane la intervale de 2—3 ani; intensificarea relațiilor dintre organizațiile de stat pentru conservarea naturii, ministerele, instituțiile și asociațiile interesate în problemele comune recreației, turismului și conservării naturii; introducerea în legislațiile țărilor participante la simpozion a obligativității conservării integrale a peisajului; întreprinderea unei vaste campanii educative privind propagarea ideilor conservării naturii; cel de-al patrulea Simpozion de ocrotire a naturii al țărilor socialiste să aibă loc în R. P. Polonă etc.

În decursul celor trei zile, lucrările simpozionului au fost completate cu proiecții de filme și diafilme din partea C.M.N. și a unor delegații din țară. Dintre filmele vizionate, delegații au admirat: „Printre pelicani", „Cerbul carpatin", „Lacuri glaciare", „Detunata", „Farmecul adîncurilor", „Mlaștina tăcută", „Histria, Heracleea și lebede" etc., pentru realizarea cărora și-a adus din plin contribuția C.M.N. din cadrul Academiei Republicii Socialiste România. Remarcăm activitatea delegației orădene, care a prezentat pliante, cărți poștale și alte materiale de popularizare a monumentelor naturii din județul Bihor.

Delegații la simpozion au vizitat cele mai atractive puncte ale orașului Cluj, printre care și frumoasa Grădină botanică, avînd drept ghid pe creatorul acesteia, omul de știință emerit, prof. Alexandru Borza.

În zilele următoare (4—6 septembrie), delegații la simpozion au vizitat Arboretum-ul de la Simeria, Muzeul arheologic și expoziția de ocrotire a naturii din Deva și au participat la aplicațiile pe teren în Parcul național Retezat. În deplasările făcute la Gura Apei, lunca Berhinei, Lacul Bucura, Zănoaga, Tăul Negru, Casa laborator Gemenele și alte puncte din teritoriul rezervației, participanții la simpozion au admirat frumusețile naturale și realizările Comisiei Monumentelor Naturii, în acest colț natural de rară frumusețe al țării noastre.

Înscris ca una din cele mai importante acțiuni ale mișcării de ocrotire a naturii din țările socialiste, cel de-al treilea simpozion, a analizat probleme de actualitate ale ocrotirii naturii, legate de recreație și turism și a stabilit o serie de directive comune, care să prevină pericolul de distrugere a peisajului natural, al florei și faunei, prin creșterea considerabilă a turismului în țările socialiste, precum și măsuri pentru dezvoltarea dragostei față de frumusețile patriei și ale naturii, îndeosebi în rîndurile tineretului.

I. CRISTUREANU, EUGENIA ELIADE, București

PRIMUL CONGRES INTERNAȚIONAL DE PATOLOGIE VEGETALĂ (LONDRA 14—26 IULIE 1968)

Între specialiștii care se ocupă de problemele de cercetare privind paraziții și dăunătorii plantelor cultivate sînt bine cunoscute congresele internaționale de protecția plantelor care întrunesc numeroși specialiști virologi, fitopatologi, entomologi, chimiști, biochimiști etc. la fiecare 4—5 ani pentru a dezbate metodele importante de combatere a agenților patogeni și de a lua cunoștință de noi paraziți și dăunători care

aduc pagube diferitelor culturi, simptomatologia bolilor, condițiile de dezvoltare, răspîndirea acestor agenți.

Ultimul Congres internațional de protecția plantelor a avut loc la Viena în 1967 și viitorul, al VII-lea, va avea loc la Paris în 1971.

Unele probleme de patologie vegetală sau de entomologie agricolă mai sînt prezentate și în cadrul congreselor internaționale de botanică, de zoologie, de entomologie etc.

S-a constatat însă — față de rolul mare pe care microbiologia l-a jucat în progresul general al cercetărilor biologice fundamentale de biologie moleculară, genetică, studiul structurii intime electronmicroscopice, problemele raportului parazit-gazdă —, că studiul agenților patogeni ai plantelor nu a adus o contribuție destul de mare la progresul ramurilor principale ale biologiei moderne. Acesta a fost motivul pentru care forurile internaționale de specialitate au hotărît inaugurarea unei serii de congrese internaționale numai de patologie vegetală al căror scop principal să fie studiul biologiei agenților patogeni ai plantei atacate, într-un sens mai larg decît îl cuprinde studiile de protecția plantelor.

S-a hotărît și organizarea unei Asociații internaționale de patologie vegetală.

Primul congres internațional de patologie vegetală a avut loc la Londra între 14—26 iulie 1968. Participarea la congres a întrecut toate așteptările și a cuprins peste 1.300 specialiști. Secțiile principale în care s-au prezentat comunicări au fost următoarele: fiziologia și biochimia parazitismului; virusurile și bolile produse de acestea; bacteriile și bolile produse de acestea; bolile rădăcinilor plantelor și agenții patogeni din sol; micotoxinele; epidemiologia bolilor produse de ciuperci; nematozii ca agenți ai bolilor la plante; complexe de boli; genetica patogenității și a rezistenței; patologia seminței; poluția aerului cauză importantă care produce unele boli la plante; modul de acțiune al fungicidelor etc.

Congresul și-a propus să sublinieze de la început unele probleme, spre exemplu: patologia seminței, nematozii ca agenți patogeni la plante, probleme de colaborare internațională în cadrul Programului Biologic Internațional. Au fost prezentate peste 400 lucrări, iar restul sub formă de expuneri, discuții la mese rotunde, întîlniri organizate de congresiști pentru a discuta unele probleme controversate.

Este interesant de menționat că în cadrul problemei patologiei seminței au fost prezentate multe comunicări și de asemenea aproape în fiecare seară (între 8—10) erau lucrări practice întovărășite de discuții. Problema patologiei seminței, privită ca o problemă separată, a început să se contureze de mai mulți ani, dar în special din anul 1967 cînd s-a înființat în Danemarca un institut internațional de patologia seminței cu sediul la Copenhaga. La acest institut se lucrează prin cooperare, pe de o parte cu cercetători interesați direct de a introduce în cadrul controlului semințelor pentru germinație și teste de patologia seminței și pe de altă parte cu taxonomiști, bacteriologi, virologi, biochimiști cunoscuți, pentru rezolvarea unor probleme fundamentale. Din această cooperare verificată prin întîlniri speciale care au loc la 2—3 ani reies teste standard pentru agenții patogeni de pe sămînță care sînt de două feluri: unii dintre ei instalați în sămînță pe care au și atacat-o, iar alții adăpostiți numai pe sămînță și care reprezintă un pontențial de atac care devine activ în funcție de condițiile create *pentru* și în *timpul* germinării seminței. Testele clasice care se fac în laboratoarele de încercarea semințelor nu pun în evidență aceste două categorii de agenți patogeni pentru că încercările se fac numai în condițiile favorabile pentru germinarea seminței. Din aproape cele 200 specii de plante cultivate în lumea întreagă pentru a fi consumate de om, deocamdată 15 au intrat în atenția primelor cercetări printre care enumerăm: orezul, grîul, porumbul, orzul, sorgul, sfecla de zahăr, soia, mazărea, cartoful, trestia de zahăr etc. Dacă ținem seama de faptul că pînă acum în literatura din lumea întreagă sînt cunoscuți aproximativ peste 1.000 agenți patogeni transmisibili prin sămînță, ne putem da seama ce perspectivă nouă de cercetare deschide această problemă.

Nematozii, în afară de faptul că atacă direct plantele cultivate și produc pagube importante, au și un rol patogen indirect asupra plantelor de cultură, fără a le ataca și distruge direct. Aceasta este problema nouă, foarte puțin studiată, care apare în cadrul patologiei vegetale. Nematozii, în afară că produc unele substanțe toxice dăunătoare plantelor de cultură — chiar la distanță — au fost găsiți în ultima vreme ca vectori importanți ai unor ciuperci și probabil și virusuri. S-a arătat astfel că rezistența la veștejire a tomatelor produsă de *Fusarium exysporium* f. *lycopersical* este mult scăzută cînd pe aceeași plantă rădăcinile sînt atacate de nematodul *Moloidogyne incognito*. Presiunea radicală este influențată prin prezența nematodului în rădăcini, fapt care

modifică comportarea unor varietăți rezistente la *Fusarium*. Același nematod, prin prezența sa pe rădăcinile de tutun, favorizează dezvoltarea unor ciuperci saprofite ca *Phytium* și *Rhizoctonia* care sînt coloniști obișnuiți ai solului, dar care devin paraziți secundari. Parazitismul nu este înlesnit numai prin porțile de intrare create de nematod, ci mai ales prin schimbările fiziologice produse de nematod în țesuturi care sînt propice pentru creșterea acestor ciuperci. Prezența nematodului *Protylenchus nunyus* în rădăcinile de mentă face să crească considerabil atacul de *Verticillium dahliae* la aceleași plante. Aceasta nu datorită rănilor pe care nematodul le produce pe rădăcini deschizînd porți de intrare pentru ciupercă, ci datorită unei influențe la distanță; pe de altă parte în plantele atacate de *Verticillium dahliae* reproducerea nematodului este mai activă.

În unele laboratoare pentru studiul virusurilor plantelor se fac în prezent studii amănunțite electronmicroscopice asupra morfologiei nematozilor pentru ca într-un viitor apropiat să fie pusă în evidență prezența particulelor de virus în țesuturi.

În cadrul congresului s-a organizat, la cererea unor cercetători virologi, o ședință neprevăzută în program, privind prezența organismelor de tip micoplasma la plante. În fața unui auditoriu de 450 persoane s-au prezentat rezultatele obținute în ultimele luni de cercetători japonezi, americani, români și francezi, privind punerea în evidență pentru prima oară a micoplasmei ca agent patogen la multe plante cu simptome de tip „yellows" considerate pînă în prezent ca viroze. Micoplasma este cel mai mic microorganism care poate trăi liber. În ultimii cinci ani s-a demonstrat că micoplasma poate produce boli la om (pneumonia atipică), precum și la păsări și porc. De asemenea, micoplasma este des întîlnită ca producînd contaminări în culturile de țesuturi.

La plante prezența particulelor elementare de micoplasmă în special în țesuturile liberiene a fost acceptată de congres. Micoplasma a fost găsită și în unele țesuturi ale vectorilor. S-au dat și unele elemente ale ultrastructurii micoplasmei, studii care sînt continuate în mod intens.

Din materialul studiat în țara noastră a fost pusă în evidență prezența micoplasmei în boli ca: stolbur, îngălbenirea de Crimeea, cloroza asterului, piticirea trifoiului transmise pe aceeași plantă gazdă, *Vinca rosea*. S-a pus în evidență prezența aceloraș particule în țesuturile plantei salivare a cicadei *Hyalesthes obsoletus*, vectorul stolburului. După ce participanții la ședință au aprobat materialele prezentate s-a hotărît ca în viitor să se cerceteze posibilitatea obținerii de culturi de micoplasmă pe medii artificiale pentru a se putea ajunge la infecțiuni experimentale care pînă în prezent au reușit numai prin grefă sau prin intermediul vectorului. Această cotitură importantă atinsă în problema agenților patogeni ai plantelor deschide noi drumuri în ceea ce privește combaterea bolilor. În cazul micoplasmelor umane și animale tratamentele cu antibiotice dau rezultate bune. Unele încercări experimentale au dat rezultate pozitive și în ceea ce privește folosirea lor în combaterea micoplasmei la plante. Este cunoscut însă că virozele nu pot fi combătute prin antibiotice.

O problemă de importanță internațională deosebită o constituie cercetările din cadrul Programului Biologic Internațional. Se caută, așa cum a arătat și conferința de deschidere a congresului „Asigurarea unei mai bune hrăniri a omenirii", problemele mai importante de colaborare internațională pentru ca și cercetătorii în patologia vegetală să-și aducă contribuția lor importantă la această problemă acută în prezent și care se profilează și mai acută în viitor dacă nu se iau unele măsuri din vreme.

Adunarea specială a fitopatologilor din cadrul Programului Biologic Internațional a trasat direcțiile mai importante de cercetare. Fitopatologi din aproape 50 de țări colaborează în cadrul Programului Biologic Internațional.

Sînt trei grupe de obiective principale ale Programului Biologic Internațional: de a arăta pe plan mondial originea și răspîndirea agenților patogeni, variația patogenității lor prin simptomele produse și reacția față de parazit din punct de vedere ecologic sau genetic; rolul vectorilor în transmiterea bolilor. Un alt grup de probleme de deosebită importanță privesc transportul în atmosferă, în general, sau în regiunile poluate, a agenților patogeni și posibilitățile de avertizare prin colaborare internațională.

Un grup de probleme propus este cel referitor la evaluarea pagubelor produse de aceeași paraziți în diferitele regiuni ale lumii, cunoscut fiind că aceste evaluări nu se bazează în momentul de față pe metode standard și nici pe experiențe, iar limbajul folosit și datele obținute nu pot duce la aspecte sintetice ale pagubelor produse de unii paraziți pe plan mondial.

Contribuția țării noastre la acest congres a fost substanțială. Unul din delegați a avut rolul de vicepreședinte din cei șase aleși și a lucrat la diferite probleme de pre-

gătire a Congresului cu multă vreme înainte, cît și în timpul congresului. A făcut parte de asemenea ca singurul delegat al României din comitetul consultativ care a avut reprezentanți din 37 de țări.

Vicepreședintele român a fost invitat oficial să facă un cuvînt de răspuns alături de un delegat american în ceea ce privește modul de a privi al fitopatologilor din Europa, contribuția lor la îmbunătățirea hrănirii omenirii. Vicepreședintele a făcut parte și din comitetul de organizare al Asociației internaționale de patologie vegetală. Au fost propuși în consiliul general al Asociației 3 reprezentanți ai țării noastre din totalul de 29 membri : acad. A. Săvulescu, acad. Eugen Rădulescu și prof. C. Sandu-Ville, membru coresp. al Academiei.

În afară de acestea dr. I. Lazăr a luat parte la ședințele de organizare a unui simpozion dedicat bacteriozelor și agenților lor patogeni.

Delegația română a prezentat 3 comunicări privind : rolul endotoxinelor din *Agrobacterium tumefaciens* și din alte bacterii gram-negative în inducerea de tumori la *Datura* (A. Săvulescu, L. Mesrobeanu, A. Popescu și D. Movileanu) ; relații serologice ale bacteriilor de tip „coli" care produc putregaiuri moi la plante (I. Lazăr) ; unii paraziți noi ai plantelor, pentru România (C. Sandu-Ville).

Congresul de patologie vegetală a prilejuit un vast schimb de experiență care s-a prelungit după ședințele de comunicări în cadrul unor discuții la mese rotunde asupra unor subiecte deosebit de variate aflate dinainte în program sau reieșite din preocupările participanților.

Se cuvine o mențiune specială comitetului englez de organizare care s-a preocupat cu multă competență de problemele desfășurării în bune condiții a ședințelor, dar și de organizarea unor excursii la diferite unități de cercetare.

Acad. **ALICE SĂVULESCU**, București

A 4-A TABĂRĂ INTERNAȚIONALĂ A OCROTITORILOR NATURII

(Vel'ke Borové-Žilina 20—28 iulie, 1968)

În fiecare an Asociația pentru ocrotirea naturii din Slovacia organizează o tabără în care sînt invitați toți cei care în Cehoslovacia și peste hotarele ei iubesc și protejează minunatele opere de artă ale florei și faunei.

Scopul mărturisit al acestei reuniuni este de a prilejui un schimb de cunoștințe între oameni de diferite specialități legați între ei prin pasiunea pe care captivantele frumuseți ale naturii le-o insuflă. În același timp, organizarea taberei este o încercare de a convinge pe toți acei care cunosc pădurile, poienile și izvoarele doar din cărți că splendidele zile de concediu trebuie petrecute mai aproape de lumea plantelor și a animalelor, de cer și pămînt, de roci și ape.

Anul acesta tabăra închinată memoriei profesorului Dionýz Stúr a strîns în munții Choc, la Vel'ke Borové numeroși participanți. Am reținut cu deosebire prezența prof. Kurt Kretschmann din R. D. Germană, a muzeologilor George Topal și Nicolette Sámuel din Ungaria, precum și cea a românilor Claudiu Tudorancea, asistent la Facultatea de biologie a Universității din București, Mihai Florescu, cercetător la Stațiunea hidrobiologică Brăila, Mircea Paina — muzeolog —, Dan Pinta — medic, ambii din Oradea. Firește, participarea gazdelor a fost deosebit de semnificativă ca număr și valoare Au fost prezenți, printre alții, prof Varga, președintele Asociației de ocrotire a naturii din Slovacia, prof Kocian, din Trstena, biologii L. Dýlik, E. Bosáčková, O. Ottinger și A. Stollman, geologii, I. Cvacho, J. Bako și L. V. Prikryl.

Tabăra, deschisă prin tradiție atît specialiștilor cît și amatorilor, a reușit să îmbine în mod fericit programul general, care s-a adresat tuturor, cu lucrările desfășurate pe secții.

Organizarea și conducerea lucrărilor celor 5 secții și anume de botanică, zoologie, geologie, geomorfologie-speologie și estetică provincială au fost încredințate unor specialiști slovaci de valoare care au desfășurat o rodnică activitate.

Tematica dezbătută s-a referit, în general, la flora, fauna și arhitectura geologică a munților Tatra, dar ea n-a axclus și prezența unor subiecte propuse de oaspeți care, în scurte comunicări, au informat pe participanți despre problemele protecției naturii și modul de rezolvare a acestora în țările lor.

În cadrul lucrărilor comune ornitologul Kocian din Trstena a evocat figura prof. Stúr, iar prof. Varga a prezentat modul în care este organizată Asociația de ocrotire a naturii din Slovacia. Am reținut din această ultimă expunere ca foarte interesantă existența unor întinse rezervații în care întreținerea faunei și florei este asigurată prin intermediul voluntar al celor ce iubesc natura. Prof. Kurt Kretschmann a conferențiat despre „6 ani de lucrări biologice în cea mai mare rezervație naturală a R. D. Germane — malul estic Müritz" însoțindu-și adesea prezentarea cu frumoase diapozitive ; în mod tangențial au fost de asemenea tratate și principiile care stau la baza protecției naturii în țara domniei sale.

Programul taberei prevăzuse numeroase excursii în împrejurimi dar, din păcate, vremea nu tocmai prielnică a împiedicat desfășurarea unora dintre ele A fost vizitat orașul Liptovský Miculás cu care ocazie cei prezenți au admirat îndelung muzeul carstic în care există o peșteră artificială cu splendide stalacmite și stalactite, resturi de fosile etc. În aceiași localitate participanții s-au întîlnit cu bătrînul profesor Jan Volk-Starohorski în vîrstă de 89 de ani, elev al geologului Dionýz Stúr, care în cuvinte emoționante a evocat figura și opera distinsului său maestru. Au mai fost făcute vizite pe valea Vaceny din împrejurimile munților Choc, precum și în imensa rezervație de lîngă Žilina.

În fiecare seară, odată cu focurile de tabără ce începeau să pîlpîie în fața corturilor erau proiectate filme, dintre care mai interesante ni s-au părut cele dedicate taberelor anterioare de la Demänovská dolina (1965), Cierny Väh (1966) și Oravice (1967), precum și documentarul care a prezentat în foarte plăcute culori munții Tatra.

Cele 8 zile de tabără sînt, în mod evident, extrem de folositoare de-o potrivă sub aspectul cunoașterii și protejării naturii, cît și sub aspect turistic, ceea ce face ca taberele organizate aici cu regularitate să reprezinte adevărate succese. Cum participarea la aceste reuniuni are ca singură condiție dragostea pentru natură ea este deschisă tuturor profesiunilor și tuturor granițelor, fiind o permanentă invitație adresată naturaliștilor de pretutindeni.

Bogată în evenimente și plină de conținut, a patra tabără internațională din Slovacia a însemnat un foarte bun prilej de cunoaștere a lucrărilor și aspirațiilor naturaliștilor pe care Vel'ké Borové ia găzduit cu amabilitate și caldă prietenie.

Dr. **AL. IONESCU**, București

AL VI-LEA CONGRES INTERNAȚIONAL DE REPRODUCȚIE ANIMALĂ ȘI ÎNSĂMÎNȚĂRI ARTIFICIALE

Între 22 și 25 iulie 1968 au avut loc la Paris lucrările celui de al VI-lea Congres internațional de reproducție animală și însămînțări artificiale organizat sub auspiciile Ministerului Agriculturii al Franței

Timp de 4 zile, peste 500 oameni de știință au prezentat și dezbătut un număr de 318 rapoarte generale și comunicări de un mare interes științific.

Tematica congresului a fost organizată pe următoarele probleme : 1) aspecte biochimice ale capacitației [1]) și supraviețuirii gameților în tractusul genital ; 2) gametogeneza și ultrastructura celulelor germinale la vertebrate ; 3) temperatura și fertilitatea la mamifere ; 4) mortalitatea embrionară și diagnosticul său ; 5) imunobiologia sterilității ; 6) anomaliile cromozomice și tulburările reproducției ; 7) noi tehnici de însămînțare artificială la vertebrate ; 8) aspecte biologice ale conservării puterii fecundante a spermei in vitro ; 9) însămînțarea artificială și consangvinitatea ; 10) sincronizarea ciclului oestral și fertilitatea. În afara acestor chestiuni discutate pe secții de lucru, s-a ținut în cadrul congresului și un număr de 6 mese rotunde axate pe importante probleme de specialitate cum ar fi : 1) însămînțarea artificială la cabaline ; 2) fiziologia reproducției păsărilor ; 3) colectarea și transplantarea ovulelor de mamifere ; 4) diluția și congelarea spermei de berbec și țap ; 5) glicogenul și tractusul genital femel ; 6) comportamentul sexual al animalelor domestice.

[1]) Capacitație se numește procesul de incubație uterină necesar pentru ca spermatozoizii să fie capabili să fertilizeze ovule.

De multă atenţie s-au bucurat în cadrul congresului rapoartele generale alcătuite de personalităţi ştiinţifice de o deosebită competenţă în domeniile respective. Este cazul să citäm aici pe prof. L. Nicander (Suedia) — Problemele de ultrastructură a celulelor germinale ; prof. J. Lejeune (Franţa) — Anomalii cromozomice la om ; prof. Bratonov (Bulgaria) — Imunobiologia sterilităţii ; prof. V. Milovanov (U.R.S.S.)— Însămînţarea artificială ; prof. T. Robinson (Australia) — Sincronizarea oestrus-ului etc. Aceste rapoarte au scos în evidenţă istoricul şi tendinţele actuale de dezvoltare a cercetărilor pe baza utilizării celor mai moderne mijloace ale tehnicii.

Din ţara noastră au fost prezentate un număr de 13 comunicări ştiinţifice care au suscitat deosebit interes. Aceste lucrări aparţin unor colective de cercetători de la Institutul de biologie „Tr. Săvulescu", Institutul agronomic „N. Bălcescu", Staţiunea de reproducţie şi însămînţări artificiale din Bucureşti, facultăţile de medicină veterinară din Bucureşti, Timişoara, Cluj şi Iaşi, Institutul de medicină şi farmacie din Bucureşti. Dintre delegaţii români, prof. N. Lunca, de la Facultatea de medicină veterinară din Bucureşti şi prof. N. Gluhovschi de la Facultatea de medicină veterinară din Timişoara au avut deosebita cinste de a fi aleşi preşedinţi ai unor secţii de lucru ale congresului.

La închiderea lucrărilor acestei importante manifestări ştiinţifice, s-au relevat meritele eminentului savant rus prof. I. I. Ivanov, primul care a dat o argumentare teoretică metodei de însămînţări artificiale şi pe care a aplicat-o la animalele domestice. Cu această ocazie s-a făcut apel la cercetătorii din toate ţările să sărbătorească în ziua de 1 august 1970 o sută de ani de la naşterea sa. Totodată s-a anunţat retragerea din activitate a prof. T. Bonadonna (Italia) ieşit la pensie, scoţîndu-se în evidenţă activitatea sa şi aducîndu-se mulţumiri pentru meritele acestui neobosit, fecund şi remarcabil savant de renume internaţional, în dezvoltarea ştiinţei reproducţiei animale, ca şi a însămînţării artificiale. Cu acelaşi prilej au fost aduse mulţumiri deosebite pentru munca de organizare a desfăşurării lucrărilor, prof. Ch. Thibault, secretar general al congresului, personalitate marcantă a vieţii ştiinţifice contemporane, ales membru permanent al Comitetului de organizare a viitoarelor congrese.

Dr. **ST. OPRESCU**, Bucureşti

AL XIII-LEA CONGRES INTERNAŢIONAL DE ENTOMOLOGIE DE LA MOSCOVA

Între 2—9 august a.c. s-au desfăşurat la Moscova lucrările celui de-al XIII-lea Congres internaţional de entomologie la care au participat peste 3 000 de specialişti din cca 70 ţări.

În cadrul Congresului au fost expuse peste 2 100 comunicări.

Deschiderea a avut loc în ziua de 2 august 1968, în marea Sală a Congreselor din palatul Kremlinului, sub preşedinţia prof. Bey-Bienko, membru corespondent al Academiei de ştiinţe a U.R.S.S.

Lucrările congresului au arătat încă o dată că paralel cu o serie de ramuri ale entomologiei, în ultimele decenii s-au dezvoltat foarte mult disciplinele care urmăresc protejarea speciilor rare care tind să dispară datorită dezvoltării agriculturii, precum şi protejarea culturilor, sănătatea şi creşterea animalelor cu pondere mare în economie.

În zilele care au urmat, în clădirea Universităţii „M. V. Lomonosov" s-au desfăşurat şedinţele de comunicări pe următoarele secţii :

I. Sistematica faunistică şi răspîndirea sistematică ; II. Morfologie, filogenie, paleontologie ; III. Genetică şi citologie ; IV. Fiziologie şi biochimie ; V. Ecologie, biocenologie şi protecţia în natură ; VI. Biofizica şi mecanismul morfo-fiziologic al insectelor ; VII. Patologia insectelor şi acarienii ; VIII. Control biologic ; IX. Control chimic şi toxicologic ; X. Entomologie agricolă şi acarologie ; XI. Entomologie forestieră ; XII. Entomologie veterinară, medicală şi acarologie ; XIII. Insecte folositoare.

Concomitent au avut loc şi 3 simpozioane : I. Artropodele solului ; II. Chimicalele şi radiaţiile sterilizante în controlul bolilor provocate de insecte ; III. Insectele ca vectori ai virusurilor.

S-a discutat, de asemenea, despre rolul insectelor în ocrotirea naturii, echilibrul biologic ; participarea lor la viaţa biocenozei şi valorificarea teritoriilor ş.a.m.d.

Unele teme au relatat despre rolul unor specii de dăunători, despre răspîndirea şi biologia lor, despre sistemul de combatere care contribuie la scăderea sau lichidarea

nocivității. S-a vorbit despre combaterea lăcustelor, gîndacului de Colorado în agricultură, a țînțarilor care produc malaria, despre îngrijirea sănătății unor animale mari prin combaterea tăunilor, a unor insecte care tarnsmit virusuri sau cele care produc tumori, probleme de sistematică și răspîndire etc.

Participanții la congres au putut viziona multe filme și diafilme care au expus metode de depistare și combatere a unor dăunători cu mare putere de răspîndire în culturi.

Delegația română formată din 28 de membri, unii cu o bogată activitate în domeniul entomologiei, a prezentat un număr mare de comunicări în diferite secții ale congresului. Comunicările au tratat diferite teme, pe specialități, unele din ele fiind unice în felul lor. Astfel, prof. doctor doc. M. A. Ionescu, membru corespondent al Academiei a prezentat lucrarea: „Termitele în România *(Recticuliermes lucifugus)* specie obișnuită în Peninsula Balcanică". Conf. dr. M. Lăcătușu și Gh. Boguleanu au expus lucrarea „Contribuții la biologia speciei *Thyriapis thoracicus Curt.* (Hym., Braconidae)". Prof. dr. C. Manolache, membru corespondent al Academiei și colaboratorii, au prezentat două lucrări: „Modificările morfo-anatomice ale sfeclei în urma tratamentului cu insecticide aplicate semințelor"; „Cercetări asupra biologiei, ecologiei și luptei împotriva cărăbușului de mai *(Melolonta melolonta.* L.) în pepiniere și plantații tinere de pomi" Dr. doc. Iuga Raica a prezentat lucrarea „Persistența segmentelor gnatale în complexul labio-maxilar al aculetei hymenoptera" Dr. A. Popescu-Gorj a expus comunicarea „Răspîndirea verticală a lepidopterelor din genul *Erebia* în Carpații românești". M. Weinberg a expus lucrarea „Analiza zoogeografică a faunei de Asilidae (Dipterae) din Dobrogea".

Lucrări deosebit de interesante au prezentat și dr. I. Ceianu, Gabriela Dissescu, Cristescu, Anescu, Zoe Petre.

Lucrările prezentate de entomologii români au fost bine primite de participanți, pe toată durata congresului creîndu-se un curent favorabil și plin de aprecieri pozitive la adresa preocupărilor entomologiei din România.

Foarte mulți specialiști cunoscînd tezaurul entomologic păstrat în Muzeul de istorie naturală „Gr. Antipa" și-au manifestat dorința de a veni în țară spre a cerceta aceste materiale, unele publicate în lucrările Academiei (Fauna Republicii Socialiste România).

Cu ocazia recepției de deschidere a Congresului, care a avut loc în sala Congreselor de la Kremlin, delegația țării noastre a fost mult solicitată de diverși specialiști din lumea intreagă care doresc să primească și să facă schimb de lucrări științifice și material entomologic.

Aceasta a fost încă un prilej de apreciere a muncii de cercetare în domeniul entomologiei ce se desfășoară în țara noastră.

Solicitarea de sprijin științific, de lucrări, materiale, de sprijin în selecționarea și determinarea materialului entomologic, a dovedit nivelul ridicat al entomologiei românești.

A. SPINEANU, prof., București

RECENZII

ALEXANDRU BORZA: DICȚIONAR ETNOBOTANIC. Edit. Academiei, 1968, 517 pagini, în format mare

A apărut „Dicționarul etnobotanic" realizat de eruditul botanist Alexandru Borza, lucrare care reprezintă rodul unei munci îndelungate (autorul a început să adune material pentru acest lexicograf încă de pe vremea cînd era elev de liceu). Prin apariția acestui dicționar, se adeverește odată mai mult că, botanica științifică din patria noastră, ca și din alte țări de altfel, își trage seva creatoare dintr-o milenară sau poate multimilenară botanică populară. Ne-o confirmă aceasta folclorul nostru botanic, străvechile datini strămoșești ale poporului român, denumirile de plante la daci, lucrările iscusiților naturaliști romani, ca și vocabularele botanice cu denumiri românești de plante, începînd cu Benko (1783), continuînd cu prima lucrare etnobotanică românească privind Moldova și Muntenia elaborată de Szabó (1868) și terminînd cu clasicele dicționare botanice ale lui Pantu (1902, 1906, 1929).

Așadar, această lucrare etnobotanică care cuprinde 11000 de nume românești de plante, referitoare la 2095 de specii, este o sinteză de mare anvergură lexicografică pe plan istorico-național, fiind al-

toită pe uriașul și străvechiul talent botanic strămoșesc.

Citind această lucrare cu variatele și semnificativele ei denumiri de plante îți dai seama de indisolubilitatea botanicii populare cu istoria românească ; înțelegi mai adînc cît de mare importanță a avut lumea plantelor în viața poporului nostru, în fantezia și poezia lui, așa cum se desprinde din unele denumiri de plante ca : sîngele voinicului, crucea voinicului, doamna codrului, floarea florilor, părul zînelor, masa raiului, lumînărica pămîntului, lăcrămioarele etc. Cuprinsul acestui lexicograf botanic ne duce în același timp cu gîndul la cunoștințele de medicină ale poporului român, privind rolul tămăduitor ale plantelor, așa cum se desprinde din însăși denumirile pe care le-a dat unor specii ca : măselariță, dalac, frigurică, pojarniță, iarba de lungoare etc. Ceva mai mult, unele denumiri au legături directe cu legendele și credința poporului ca : iarba fiarelor, pana zburătorului, coada zmeului, ciurul zinelor, praful strigoiului etc.

Din această binevenită și valoroasă lucrare, se desprinde că știința botanică românească, ca în orice țară din lume s-a dezvoltat pe baza cunoașterii plantelor de către popor. Se vede de aici că în decursul istoriei s-a creat o adevărată botanică populară, care s-a născut și a evoluat odată cu poporul român, odată cu istoria, cu îndeletnicirile, cu bucuriile și suferințele lui.

Prin acest lexicograf, Alexandru Borza aduce o înnoire în creația etnobotanică românească, prin împletirea numirilor populare românești cu cele ale naționalităților conlocuitoare, printr-un vast material inedit privind denumirile plantelor, prin uriașa bibliografie folosită (607 lucrări), cît și prin marele număr de numiri folosite de poporul român. Ceva mai mult, autorul dă denumirile plantelor larg răspîndite și în limbile franceză, engleză și rusă, pentru a fi de folos în studiile lingvistice comparative ce le va genera acest monumental lexicograf botanic.

Sîntem pe deplin convinși că prin apariția prezentului dicționar va lua naștere un nou avînt în cele mai diferite compartimente, creîndu-se un curent nou în lumea etnobotaniștilor, filologilor, etimologilor, istoricilor, folcloriștilor etc., așa cum s-a petrecut cu marele vocabular al numirilor germane de plante a lui Marzell.

Dicționarul are două părți : *partea I-a* cuprinde conspectul afabetic al denumirilor științifice ale genurilor și speciilor de plante, cu indicarea denumirilor populare românești și în alte limbi care este partea cea mai voluminoasă din lucrare (192 pagini). Pentru un mare număr de plante s-a indicat rolul lor în viața poporului, în alimentație, în industrie, tehnică, în medicina populară umană sau veterinară, în credințele strămoșești, precum și în prezența unor denumiri în folclorul nostru : *partea II-a* cuprinde un index al denumirilor populare românești, cu indicarea denumirilor științifice corespunzătoare. Pentru speciile care și-au schimbat denumirea științifică legitimă, ca urmare a hotărîrilor luate de Congresele internaționale de nomenclatură botanică, s-a dat și denumirea valabilă actuală.

În încheierea acestei succinte prezentări, putem afirma cu toată certitudinea că prin apariția „Dicționarului etnobotanic" a ilustrului om de știință Alexandru Borza, știința botanică în special și știința românească în general, îmbracă haina de sărbătoare a geniului românesc de totdeauna.

I. RESMERIȚĂ, Cluj

COMUNICĂRI DE BOTANICĂ, Vol. VII. Societatea de științe biologice, București, 1968

Volumul cuprinde o serie de comunicări științifice prezentate la București, Iași, Cluj, Timișoara etc. în cadrul diferitelor ședințe de comunicări ale Societății. Dintre lucrările care interesează îndeosebi pe cititorii revistei Natura menționăm doar cîteva. Astfel, Tr. I. Ștefureac prezintă viața și opera lui I. Grințescu. Lucrarea analizează îndeosebi cercetările efectuate de acesta în domeniul științelor naturii și în special al botanicii. I. Grințescu a pus bazele cercetărilor experimentale în studiul algelor verzi. El stabilește metodele de izolare și de cultură pură la diferite specii ca *Scenedesmus*, *Chlorella*, alge folosite astăzi pe scară largă. De asemenea, se arată contribuția adusă, de I. Grințescu în studiul diferitelor fenomene fiziologice (turgescență, mișcări de plante) și în anatomia vegetală. Pe lîngă multiplele contribuții aduse în taxonomie și fitogeografie se relevă și cercetările efectuate în domeniul fitopatologiei și teratologiei.

Diferite cercetări de genetică aplicată, anatomie, geobotanică și experiențe privind introducerea în cultură a ghințurii galbene, importantă plantă medicinală, fac obiectul altor lucrări apărute în acest volum.

Extinderea obținerii fenomenului de heterozis și la alte plante de cultură, în afara porumbului, prezintă o deosebită importanță în sporirea producției agricole. Studiul acestui fenomen la floarea soarelui este deosebit de avansat în țara noastră. Lucrarea cu privire la tipuri de androsterilitate citoplasmatică la floarea-soarelui (V. V. Vulpe) prezintă importanță pentru găsirea celor mai buni genitori în obținerea de hibrizi creați pe baza *androsterilității citoplasmatice* și a restaurării fertilității.

O lucrare de anatomie deosebit de interesantă este cea cu privire la modul de individualizare a fasciculelor cotiledonare la leguminoase (Gl. Starostin). Este relevat faptul că sistemul conducător al cotiledoanelor caracterizează un anumit tip de cotiledon, ce se află în legătură cu gradul de evoluție a aparatului conducător.

Spre deosebire de alte Angiospermae, leguminoasele ca și Gymnospermaele posedă diferite tipuri de cotiledoane. S-a constatat că la leguminoase se găsesc toate tipurile de cotiledoane de la cel mai primitiv *(Trifolium, Medicago)*, la cel mai evoluat *(Glycine, Onobrychis* și *Pisum)*. Gradul de evoluție este apreciat în funcție de convergența fasciculelor liberiene și a prezenței sau absenței xilemului.

Lucrările de geobotanică se referă la aspecte de vegetație din munții Apuseni, munții Cernei, a bălții Dudu de lîngă București ș.a. Aceste lucrări, pe lîngă importanța științifică, sînt un ghid pentru profesori în organizarea de excursii cu elevii. În lucrare se găsesc cîteva note floristice.

Volumul recenzat poate fi obținut prin comandă efectuată pe adresa: Societatea de științe biologice, Bd. Schitu Măgureanu nr. 9, sector 7, București. Colecția „Comunicări de botanică" nu trebuie să lipsească din biblioteca personală a acelora care doresc să fie la curent cu cercetările botanice din țara noastră.

ONORATO VERONA și GIORGIO MAZZUCCHETTI: **MICROFUNGHI DELLA CELLULOSA E DELLA CARTA (MICROFUNGII CELULOZEI și HÎRTIEI)**, Roma (Italia), 1968

Lucrarea cuprinde o prelucrare sistematică a tuturor speciilor de ciuperci cunoscute pînă în prezent, din cadrul genurilor *Stachybotrys* și *Memnoniella*, care au proprietatea de a ataca diferite plante, celuloza și hîrtia.

Prezentarea cărții are caracter monografic, fiecare specie este însoțită de o figură prin care sînt scoase în evidență însușirile taxonomice ale ciupercii respective. Descrierea cuprinde diagnoza originală în limba latină, pentru fiecare specie în parte, urmată de observații și completări asupra caracterelor specifice și substratul pe care poate fi găsit în mod natural.

Cartea de curînd elaborată și-a găsit apariția în cadrul publicațiilor societății naționale pentru celuloză și hîrtie din Roma.

În prima parte a lucrării autorii au reprodus, după renumitul micolog clasic V. Corda —, din secolul trecut —, o ilustrare din lucrarea sa intitulată: „Icones Fungorum hucusque cognitorum" care a fost terminată în anul 1837.

Lucrările de sistematică a ciupercilor sînt urmate de un capitol cu noțiuni despre ecologia, fiziologia și biologia caracteristice acestor specii de microorganisme. Ultimul capitol este de interes economic, cu indicații foarte prețioase privind atacul ciupercilor asupra produselor de celuloză, hîrtie și mase plastice, în general prea puțin cunoscut și studiat.

Dr. **ALEXANDRU NEGRU**, București

MARCEL SIRE: **LA VIE SOCIALE DES ANIMAUX (VIAȚA SOCIALĂ A ANIMALELOR)**. Collections microcosme „Le rayon de la science", vol 6, Editions du Seuil 27 rue Jacob — Paris VI-e, 1960, 192 p. Prefață de P. P. Grasse.

Cele cinci capitole ale cărții (De la individ la societate; Grupări sociale de nevertebrate; Societăți de insecte superioare; Grupări și societăți de vertebrate; Concluzii) explică și ilustrează simplu, clar și atrăgător, într-o gradare logică, principalele noțiuni ale acestui domeniu. Autorul pornește de la viața solitară, mulțimi, simple asociații animale și ajunge prin explicarea instinctului social și a interacțiunii la societățile animale adevărate, a căror clasificare o și încearcă. În decursul capitolelor menționate, sînt date exemple cunoscute (migrațiunea lăcustelor, organizarea socială a albinelor, furnicilor, termitelor, rozătoarelor, maimuțelor antropoide) și mai puțin cunoscute *(Phyrrhocoris apterus*, păianjeni sociali, omizi procesionare, foci, cerbi). În final sînt repetate și reprecizate cele mai însemnate noțiuni: limbajul, ierarhia socială, domeniul vital (home range), teritoriul (territory), căminul (homing).

Plecînd de aici, tînărul cercetător se vede îndemnat la cercetări ulterioare legate de interesul în sine al problemei și

la înțelegerea și pe această cale a vastului domeniu al biologiei.

Recunoscînd utilul și subliniind plăcerea cu care am citit cartea, o recomand cu căldură și interes celor ca mine, care doresc a-și lărgi sfera de cunoștințe în domeniul care ne pasionează, fiind încredințat că asemenea lecturi sînt în măsură să ne lumineze calea spinoasă, dar nespus de interesantă, pe care ne-o rezervă viitorul studiilor noastre.

ALEXANDRU S. BOLOGA, student, Cluj

ENDEAVOUR LA AL 100-LEA NUMĂR

Marea revistă engleză devenită internațională a ajuns la numărul 100. Este un adevărat jubileu.

Scoasă cu fonduri puse la dispoziție de *Imperial chemical Industries Limited* de distinșii redactori Trevor I. Williams și G. N. I. Beck (pentru edițiile în 4 limbi străine), Endeavour vine în mod regulat și absolut gratuit la diverse instituții științifice, unele biblioteci și la diferiți oameni de știință-fizicieni, chimiști, biologi și medici din țara noastră.

Această excelentă revistă trimestrială, foarte bogat și splendid ilustrată, ne informează despre cele mai noi și mai interesante cuceriri în sectoarele cele mai variate ale științei și tehnicii, spre folosul genului omenesc.

Articolele apărute în paginile revistei engleze, todeauna de cel mai mare interes științific atît teoretic cît și practic, sînt semnate de savanți eminenți din lumea întreagă a căror bibliografie sumară este dată totdeauna în josul paginii.

Biologia are rezervat un loc mare în această revistă și diferitele ei probleme sînt tratate în spiritul cel mai modern și mai interesant. Au apărut articole despre: „Bacteriologia lacurilor", „Camuflajul la animale", „Cultura țesuturilor vegetale", „Comportarea paraziților și lupta contra insectelor", „Structura cloroplastelor", „Progresele recente în biologia moleculară", „Retenția lichidelor la suprafața plantelor", „Audiția la cetacee", „Utilizarea hormonilor hipofizari în piscicultură"; au fost studiate de asemenea „Antibioticele în microbiologie", „Adaptațiile insectelor braziliene" (cu figuri foarte frumos colorate), „Citocromele la vegetale", „Cultura varietăților noi de arbori fructiferi" (de asemenea cu o ilustrație splendidă), „Mecanismele hidraulice la paianjeni", „Endoparaziții fungici ai insectelor", „Transportul substanțelor organice la plante" (1961), „Localizarea prin ecou la lilieci", „Nucleolul nucleului celular", „Acizii aminați neprotidici" (1962), „Morfogeneza în culturile de țesuturi vegetale"; marele biolog englez Sir Julian Huxley, autorul operei „The new Systematic", a scris pentru Endeavour articolul „Bazele ecologice în Africa Orientală" (1962) cu splendide figuri colorate ale faunei africane. J. B. Biale și E. Young s-au remarcat prin articolul „Biochimia maturației fructelor", J. Bergerard a semnalat „Fapte curioase în reproducerea fasmidelor". Medicul suedez Holger Hyden scrie un articol de o mare importanță „Neuronul și nevroglia" asupra cărora a făcut experiențe de o mare finețe și îndrăzneală, reușind să extragă nucleul din celula nevroglică și să lămurească relațiile dintre neuron și nevroglie (1962). Cu toate că această listă este deja destul de lungă, totuși de la 1962 și pînă astăzi au mai apărut în Endeavour următoarele articole din domeniul biologiei în sens larg: „Configurația virusurilor" (1963), „Aflatoxina principiu activ al bolii „X" la curcan", „Ateroscleroza" (1963) de un interes atît de mare pentru om, „Forma și duplicația ADN", „Transmiterea informației", „Obiceiurile alimentare ale mușteI țe-țe" (1964), „Germinarea sporilor la ciuperci", „Efectele radiațiilor asupra celulelor meristemelor", „Fauna oceanelor" (cu o minunată ilustrație), „Inducția înfloririi" (de asemenea frumos ilustrată), „Puricile iepurașului și hormonii", „Activitatea neuronului moluștelor", „Continuități citoplasmice în cursul formării sporilor la plantele cu flori", „Controlul citoplasmic al activității genice" (1966) deosebit de interesant, „Cancerogeneza virală", „Mecanismul sexualității la bacterii" (1967) — o problemă de mare interes științific —, „Deplasarea celulelor și contactul celular în morfogeneza ursinului".

După cum se poate constata, articolele de botanică primează, *scientia amabilis* are darul de a atrage mai mulți cercetători, decît biologia animală.

Numărul 100 al revistei Endeavour este consacrat aproape în întregime bicentenarului vestitei și bogatei în rezultate călătorii pe bordul vasului *Endeavour* a celebrului navigator, căpitanul James Cook (1728—1779) spre îndepărtata, misterioasa, inospitaliera *Terra australis*. *Endeavour* a plecat la 26 august 1768 din portul Plymouth — cu o sută de ani înainte de a se naște Emil Racoviță, care pe bordul corăbioarei *Belgica*, în 1897, va porni spre aceiași țară necu-

noscută în calitate de naturalist al expediției antarctice belgiene, pe urmele marelui navigator englez.

Călătoria întreprinsă de Cook a fost subvenționată de Regele George III, propusă de *Royal Society* și organizată de Amiralitatea britanică cu concursul lui Cook însuși.

Scopul principal al ei era de a observa, dintr-un punct al insulei Hawai, trecerea planetei Venus pe discul soarelui. Însă, după cum reiese din articolul editorial „Le bicentenaire du voyage de James Cook sur *l'Endeavour*" și din jurnalul lui Cook, etapele acestei treceri nu au putut fi observate îndeajuns de clar. Însă, ceea ce a dat o importanță deosebită acestei expediții au fost descoperirile biologice făcute de tînărul și bogatul botanist amator Joseph Banks — care va ajunge celebru — și de botanistul suedez Daniel Carlsson Solander, un foarte distins elev al lui C. Linné. Amîndoi au participat activ la expediție și au conlucrat la reușita ei științifică. În plus Banks a subvenționat-o mai substanțial decît Regele George III.

Materialul botanic adus de cei doi botaniști la Londra, a întrecut, prin valoarea sa, toate așteptările. Au fost descoperite numeroase plante necunoscute pînă atunci, între care și genul *Bankesia*.

Pe lîngă articolul din fruntea nr-ului 100 al revistei Endeavour, menționat mai sus, ea mai cuprinde următoarele articole: „L'apport du voyage de l'*Endeavour*" (William T. Stearn), „Le sort du pétrole à la surface de la mer" (N. Pilpel), „Bradiquinine et substances voisines" (H. O. J. Collier), l'Eploration du Pacifique avant Cook" (J. C. Beaglehole), „La conservation scientifique d'objets antiques" (A. E. A. Werner), l'Apport de Cook à l'hydrographie" (R. A. Skelton), „Applications chimiques et bioligiques de la spectroscopie Mössbauer" (N. N. Grenwood), „James Cook, le navigateur" (G. P. B. Naish), „Les florures d'oxygène" (J. J. Turner).

James Cook

Acest număr conține de asemenea „Revista cărților", „Scurte notițe bibliografice", „Cărți primite".

Celebrul navigator, care a explorat Oceania în trei expediții succesive în căutarea acelei magice și necunoscute, *Terra australis*, a fost ucis mișelește la o milă depărtare de satul Kaurana în ziua de 14 februarie 1779, în insula Hawai, unde acostase vasul *Resolution* pe care îl comanda atunci. [1]) După părerea noastră, Jurnalul renumitului navigator englez, instruiește pe cititor mai mult decît toate manualele de botanică, zoologie sau hidrologie asupra Oceaniei, scrise de cei mai mari specialiști.

Este un tratat viu și colorat, plin de farmec care s-a încheiat din nefericire prin moartea tragică a autorului său. Ch. Darwin are cuvinte de apreciere și îi citează în „Călătoria unui naturalist în jurul lumii pe bordul vasului Beagle". Versiunea românească de Radu Tudoran și Dinu Bondi, apărută în Editura tineretului (București, 1958) cuprinde 527 de pagini și ilustrații numeroase reproduse după traducerea din limba rusă, precum și o introducere de prof. S. L. Sobol [2]).

[1]) Vezi „Călătoriile Căpitanului COOK", versiune românească de Șerban Andronescu după „Captain COOK's Voyages of Discovery". Everyman's Library, Edited by Ernest Rhys, London, 1920. La pag. 470—471 a versiunii românești este relatat modul cum s-a petrecut tragicul eveniment.

[2]) La controlul științific s-au strecurat cîteva erori din care semnalăm două: 1) W. Whewel și nu W. Wawell (sau Youel !) cum greșit ortografiază S. L. Sobol, este un teolog antievoluționist, și nu un „celebru naturalist", 2) Darwin nu a trecut prin pasul Uspallata la plecarea din Santiago de Chile spre Mendoza, ci din contra, cînd s-a întors din Mendoza spre Santiago de Chile. (n. C. M.).

C. MOTAȘ, om de știință emerit, București

DIN ACTIVITATEA SOCIETĂȚII

PERFECȚIONAREA PROFESORILOR DE BIOLOGIE

— Considerații generale și sugestii privind organizarea taberelor-curs pentru profesorii de biologie —

Consecvența cu care partidul nostru înfăptuiește programul stabilit de Congresul al IX-lea și măsurile adoptate de Conferința Națională a Partidului se reflectă și în recentele hotărîri privind dezvoltarea și perfecționarea învățămîntului de toate gradele. Pe baza hotărîrii Congresului al IX-lea al P.C.R., din inițiativa și sub îndrumarea directă și permanentă a conducerii partidului, sintetizînd experiența tuturor celor ce slujesc învățămîntul, tradițiile înaintate ale școlii românești, pedagogiei universale, Marea Adunare Națională, în sesiunea din mai 1968, a aprobat legea privind învățămîntul din Republica Socialistă România. Legea învățămîntului adoptată și primită cu vie satisfacție de întregul popor constituie o parte componentă a mărețului program elaborat de partid și guvern pentru dezvoltarea societății socialiste, pentru ridicarea necontenită a economiei și culturii, pentru înflorirea națiunii noastre socialiste.

Totodată stabilind cadrul juridic, organizatoric și pedagogic, legea învățămîntului, consfințește rolul social deosebit de important pe care îl are învățămîntul în patria noastră.

Prelungirea învățămîntului obligatoriu de la 8 ani la 10 ani și a liceului la 12 ani, organizarea și funcționarea secțiilor de biologie în cadrul liceului, a cercurilor „Micii naturaliști" și „Tinerii naturaliști" și generalizarea lor în toate școlile, stabilesc o serie de sarcini de o deosebită importanță pentru profesorii de biologie care predau în învățămîntul de cultură generală.

Biologia, mai mult ca oricare știință a cunoscut în ultimii 20 de ani o dezvoltare fără precedent determinînd acumularea unui imens material, schimbînd sau îmbogățind viziunea în mai multe domenii, ducînd la apariția și dezvoltarea unor noi științe sau desprinderea unor noi discipline din cele clasice : biochimia, biofizica, genetica și biostatistica. S-a schimbat profund modul și concepția de cercetare într-o serie de discipline clasice : sistematica, ecologia etc. Referindu-ne concret la dezvoltarea geneticii, menționăm că în ultimii ani s-au obținut realizări remarcabile, ca de exemplu : studiul eredității la nivel celular și molecular ; structura și funcțiile cromozomilor și genelor ; studiul bazelor biochimice ale eredității, codului și reglajului genetic ; cunoașterea mecanismului molecular al procesului mutagen. Același proces de acumulare de noi date și de îmbogățire a metodelor de investigație pe baza tehnicilor moderne, l-a cunoscut majoritatea științelor biologice : biochimia, biofizica și biologia, microbiologia, anatomia și embriologia vegetală și animală etc. În afara acestei diversificări a științelor biologice și a acumulării unui imens material faptic, programele din învățămîntul universitar și pedagogic au suferit o premanentă schimbare. Cu numai 10 ani în urmă, în programele de învățămînt nu figurau sau li se rezervase un număr insuficient de ore unor discipline ca : genetica, biofizica, matematica, microbiologia. De asemenea, biologia generală a suferit transformări radicale, atît din punct de vedere al concepției, cît și al programei.

Față de aceste transformări pe care le-a suferit învățămîntul biologic datorită dezvoltării impetuoase a științelor în secolul XX se ridică în mod firesc întrebarea : În ce măsură profesorul de biologie reușește să fie la curent cu ultimele realizări, să asigure predarea biologiei la un nivel înalt, să insufle tineretului școlar pasiunea pentru studiul naturii ? Această întrebare se ridică cu atît mai mult cu cît un număr ridicat de profesori de biologie au absolvit facultatea în urmă cel puțin 5 ani, cînd așa cum am arătat mai sus, o serie de discipline nu figurau în programele de învățămînt ale facultăților de biologie sau altele se predau într-un număr redus de ore și cu o orientare unilaterală.

Referindu-ne la biologie, disciplină chemată să contribuie la formarea concepției materialist-dialectice a tinerilor despre fenomenele și procesele naturii, la descoperirea și dezvoltarea pasiunii pentru studiu naturii, apreciem că manualele editate în ultimii ani și folosite de corpul didactic și elevi, conțin încă o serie de lipsuri. Programa este

încă deficitară, neputînd ține pasul cu rapida dezvoltare a diferitelor științe (genetica, biochimia etc.).

Din discuțiile purtate cu diferiți profesori de biologie, participanți la cele două tabere-curs organizate în acest an de S.S.B. la Iași și Agigea, din concluziile desprinse cu prilejul concursurilor de admitere la facultățile de biologie din cadrul Universității și Institutului pedagogic din București, din constatările făcute cu prilejul sesiunilor de examene la cursurile fără frecvență, la care participă absolvenți ai institutelor pedagogice de 3 ani care predau diferite discipline (botanica, zoologia, anatomia, biologia generală) se desprinde concluzia că în special lecțiile de biologie sînt predate simplist, fără o înlănțuire logică, unele capitole sînt prezentate sumar, iar altele lipsesc în totalitate, în special cele în care ar trebui să se reflecte unele orientări și descoperiri și deci au o mare importanță în pregătirea tineretului, în formareau nei gîndiri biologice. Printre acestea amintim : bazele biochimice ale eredității (acizii nucleici, structura cromozomilor și a genelor, codul și reglajul genetic, biosinteza proteinelor etc.), organizarea materiei vii (nivelurile de organizare, noțiuni despre teoria sistemelor, organizarea și funcționarea sistemelor etc.).

Pentru a sprijini și stimula continua pregătire și îmbogățire a cunoștințelor cadrelor didactice din învățămîntul de cultură generală, Ministerul Învățămîntului și Societatea de științe biologice din Republica Socialistă România au inițiat de-a lungul anilor diferite forme de pregătire a cadrelor didactice care predau științele biologice (cursuri de scurtă durată, conferințe etc.). Printre acestea amintim cursurile de pregătire a examenelor de definitivat, de grad, ce se organizează anual în diferite centre universitare, cursurile de perfecționare și instructajele, taberele-curs organizate de S.S.B. Cu toate aprecierile pozitive făcute acestor forme de pregătire, multe cadre didactice le consideră totuși insuficiente și susceptibile de îmbunătățire, din mai multe considerente :

— Programa lor nu reflectă în suficientă măsură necesitățile pe care le ridică procesul de documentare. Astfel, numărul redus de ore în care trebuie prezentate ultimele realizări științifice, îngreuiază aprofundarea a aceea ce este nou într-un domeniu sau altul, de cele mai multe ori prezentîndu-se cunoștințe clasice, într-un mod școlăresc (zoologie, botanică, anatomie, biologie). Un alt neajuns îl constituie faptul că în prezent forțele de care dispune Institutul de perfecționare a cadrelor didactice nu oferă posibilitatea corelării acestor expuneri cu lucrări practice, absolut necesare înțelegerii problemelor tratate.

— Cursurile cuprind un număr redus de cadre didactice, iar de cele mai multe ori lipsesc tocmai acele cadre care au ceva mai mare nevoie de ele, în special cele necalificate, în curs de calificare sau care au absolvit facultatea cu mulți ani în urmă.

— Există un număr de profesori, este adevărat relativ redus, care odată cu susținerea xaemenului de grad consideră „încheiată" perioada dep regătire și îmbogățire a cunoștințelor.

— În concepția unora din cei care se ocupă cu alcătuirea programelor pentru aceste cursuri, există ideea că un loc primordial trebuie să-l ocupe metodica predării disciplinei respective, neglijîndu-se pregătirea științifică. Nu s-a creat un cadru organizat, ca periodic, fiecare profesor să frecventeze obligatoriu un curs de perfecționare.

În privința taberelor-curs organizate de S.S.B., deși au devenit tradiționale, suferă de aceleași lacune. Fiind organizate pe o perioadă relativ scurtă (două săptămîni) nu este suficient timp pentru desfășurarea unei activități de calitate. De exemplu, în vara acestui an (1968) au fost organizate două tabere-curs (la Iași și Agigea) la care au luat parte în total 53 cadre didactice. majoritatea predînd la clasele V—VIII. Prelegerile prezentate de cadre didactice de prestigiu au fost în număr insuficient și stabilite în funcție de timpul liber al conferențiarului. În plus, deși pentru organizarea activității de predare, precum și a celei din cadrul cercurilor „Micii naturaliști" și „Tinerii naturaliști" profesorul trebuie înarmat cu metode moderne de cercetare care să poată fi folosite în condițiile fiecărei școli, n-au fost prevăzute lucrări practice, cel puțin demonstrative. Se semnalează faptul că sînt necesare unele cunoștințe elementare privind : efectuarea unui preparat histologic, anatomic, a unui schelet și al altor formațiuni microscopice etc.

Pe baza acestor considerații cu totul generale, credem că este utilă întreprinderea unor măsuri eficiente pentru actualizarea și îmbogățirea cunoștințelor profesorilor de biologie din învățămîntul general.

Pentru aceasta propunem Ministerului Învățămîntului să conjuge eforturile S.S.B. cu ale Institutului de perfecționare a cadrelor didactice, pentru găsirea unui cadru organizatoric care să permită, periodic, fiecărui profesor de biologie frecventarea unui curs

de perfecționare. Cunoscînd faptul că posibilitățile I.P.C.D. sînt limitate, avînd un corp profesoral redus și pentru a evita pe cît posibil apariția paralelismului, sugerăm ca în fiecare vacanță de vară să se organizeze tabere-curs în centrele universitare București, Cluj și Iași, precum și alte centre unde sînt institute pedagogice de 3 ani. De asemenea, propunem prelungirea duratei acestor tabere la 21 de zile, pentru a se putea realiza, în afara pregătirii teoretice, un număr sporit de lucrări de laborator, aplicații științifice în vederea însușirii unor metode moderne de investigație și pentru cunoașterea florei și faunei regiunii respective, toate acestea fiind necesare activității profesorilor de biologie. Răspunderea pentru alcătuirea și respectarea programelor să revină S.S.B. și filialelor sale județene, sub controlul direcției de resort din Ministerul Învățămîntului.

Propunem ca Ministerul Învățămîntului să creeze astfel de condiții desfășurării acestor tabere-curs încît cu timpul să devină o obligativitate, ca periodic, fiecare profesor să le frecventeze. La aceste tabere-curs considerăm că trebuie să participe toate cadrele didactice, și în mod deosebit cei ce au absolvit facultățile cu mai mult de 5 ani în urmă, indiferent de gradul didactic obținut. În programul acestor tabere, în afara prelegerilor pe probleme actuale ale biologiei ținute de cadre didactice de prestigiu, un loc important trebuie să-l ocupe lucrările de laborator, absolut necesare în activitatea la clasă, a cercurilor de științe biologice și în deplasările pe teren efectuate pentru cunoașterea florei și faunei țării noastre.

Un rol important în antrenarea la activitatea acestor tabere-curs revine filialelor județene ale S.S.B. care au datoria de a mobiliza un număr cît mai mare de cadre didactice și în primul rînd pe cei cu posibilități reduse de documentare științifică. Referindu-se pe scurt la modul în care s-au desfășurat cele două tabere din acest an trebuie să arătăm că nu toate filialele și-au adus aportul deplin, deși dacă ne referim la organizare și desfășurare s-a observat un salt calitativ față de edițiile precedente.

În acest articol nu ne-am propus să facem o analiză a nivelului general de cunoștințe, al programei din învățămîntul biologic, ci am expus cîteva considerațiuni cu totul generale, precum și unele propuneri susceptibile de îmbunătățire și completare.

Filialele județene ale S.S.B., cadrele didactice care predau și biologice în învățămînt, avînd o bogată experiență și cunoscînd mult mai bine situația la care ne-am referit sînt în măsură să vină cu sugestii prețioase.

Dr. **I. POPESCU, I. ANGHEL,** București

CUPRINSUL REVISTEI NATURA-SERIA BIOLOGIE

PE ANUL 1968

Autorul și titlul articolului	Nr. rev.	Pag.
1	3	2
x : Centenarul Emil G. Racoviță (1868—1968)	6	3
Em. Pop : Viața și personalitatea lui Em. Racoviță	6	5
Val. Pușcariu : Călătoria lui Em. Racoviță și rezultatele științifice obținute	6	15
R. Codreanu : Opera zoologică a lui Em. Racoviță	6	24
V. Gh. Radu : Ecologia și sistematica evoluționistă în opera zoologică a lui Em. Racoviță	6	30
Tr. Orghidan : Em. Racoviță creator al biospeologiei moderne	6	37
Gh. Racoviță : Concepția evoluționistă a lui Em. Racoviță	6	44
P. Jitariu, C. Ghica: Em. Racoviță și problemele învățământului și culturii	6	54
D. Iancu. E. Șesan : Em. Racoviță — însemnări la un muzeu memorial	6	62
El. Niculescu : Expoziția „Em. Racoviță" din București	6	65
G. Măgureanu : Cinstind memoria lui Em. Racoviță	6	71
STUDII		
Biologie		
P. Raicu, V. Stoian : Structura și funcția cromozomului	1	3
M. Caloianu—Iordăchel : Date în legătură cu structura membranei celulare	1	13
D. Mititelu, T. Moțiu, Cr. Vițalariu : Originea, ultrastructura și funcțiile organitelor celulei vegetale	2	3
V. Soran : Biologia contemporană și matematica	3	3
I. Lăzărescu, D. Mărgineanu : Unele probleme actuale ale bioenergeticii	3	10
I. Anghel : Ereditatea sexului	4	3
M. Ionescu-Varo : Un organit celular nou, „microtubulii" — ultrastructură și semnificația funcțională	4	31
Botanică		
I. Z. Lupe : Despre unele funcții economice și de protecție ale vegetației forestiere din luncile rîurilor	1	22
C. T. Horovitz, Al. Pădurariu : Metode fiziologice pentru caracterizarea regimului de apă al plantelor agricole	1	28
H. Heltman : Metode pentru cartarea plantelor medicinale și aromatice din flora spontană	1	37
C. Voica : Importanța microelementelor în viața plantelor	3	18
C. Toma : Despre fenomenul de neotenie la plante	3	28
V. Herlea : Probleme actuale de morfologie și anatomie a levurilor	4	21
Gh. Eliade : Respirația solului	4	39
M. Manea-Păunel : Acțiunea biochimică a erbicidelor asupra plantelor	4	45
H. Chirilei : Culturi de țesuturi și de celule vegetale	5	13
Al. Ionescu : Productivitatea primară a apelor	5	33
Zoologie		
I. Korodi-Gál : Date despre longevitatea păsărilor	1	43
C. Vlădescu : Hibernarea la animale	2	12

Autorul şi titlul articolului	Nr. rev.	Pag.
E. V. Niculescu: Principii generale de clasificare în ordinul Lepidoptera	2	19
H. Schmidt: Din viaţa maimuţelor antropide	3	38
El. Chiriac: Incursiune în parazitologia modernă	3	45
M. Dinu, B. Vilcu: Folosirea algelor ca sursă de hrană pentru animalele domestice	4	13
V. G. Iuga: Rolul apoidelor în polenizare	4	52
O. Necrasov: Originea şi evoluţia omului	5	3
I. Ceauşescu, Gh. Năstăsescu: Ritmuri şi cicluri biologice	5	19
El. Chiriac, Al. Popescu: Mari migraţii la peşti şi păsări	5	43
BIOLOGIA IN ŞCOALĂ		
Gv. Galea, Gh. I. Isă, I. Meszaros: Să înarmăm elevii cu cunoştinţe temeinice de paleozoologie	1	50
El. Popovici: Lucrări practice privind valoarea culturală a materialului de semănat	1	56
V. Popa, B. Haimovici: Folosirea mijloacelor audio-vizuale în predarea agriculturii	1	54
L. Ionescu: Dezvoltarea gîndirii tehnico-ştiinţifice prin lucrările practic de ştiinţe agricole	1	69
A. Stoicescu: Aspecte metodice privind posibilitatea predării în licee a unor noţiuni referitoare la ,,Nivelele de organizare a materiei vii şi unele specifice legilor'' (I)	2	25
I. Nădişan: Contribuţia cercurilor de elevi la organizarea şi dezvoltarea cabinetului de biologie	2	29
Al. Janossy: Formarea deprinderilor de cercetare ştiinţifică la elevi prin excursii botanice	2	33
I. Tarján: Unele diafilme şi diapozitive realizate în ţara noastră	2	36
A. Stoicescu: Aspecte metodice privind posibilitatea predării în liceu a unor noţiuni referitoare la ,,Nivelele de organizare a materiei vii şi unele legi specifice lor'' (II)	3	50
C. Maloş, V. Simeanu: Itinerarii botanice în munţii Olteniei	3	56
L. Gubesch: Excursii botanice în munţii Rodnei	3	60
Tr. Tretiu, N. Fabian, I. Szabo: Contribuţii la modernizarea planşelor didactice, folosite în predarea biologiei la clasa a VIII-a	4	61
M. Vlăduţ: Laboratorul de biologie din şcolile generale şi licee	4	71
P. Bejenaru: Probleme ale predării temei ,,Bazele biochimice ale eredităţii şi codul geneic'' la clasa a XII-a	5	53
Gh. Gh. Crep: Unele probleme privind folosirea proiecţiilor fixe în predarea ştiinţelor biologice	5	60
A. Roma: Unele metode şi procedee folosite în predarea la clasa a XI-a a capitolului ,,Sistemul nervos''	5	66
N O T E		
Botanică		
G. Şerbănescu-Jitariu: Ectodesme în celula vegetală	1	72
A. M. Juncu, C. I. Milică: O metodă rapidă pentru determinarea rezistenţei la ger a plantelor	1	76
Gh. Mucea: Ananasul	2	40
T. G. Seghedin: Monumente ale naturii ocrotite în judeţele Suceava şi Botoşani	2	41
D. Şerbănescu: Plante decorative din Familia Bromeliaceae	2	45
I. I. Rovenţa: *Acanthus longifolius* Host. — plantă floricolă perenă de mare valoare decorativă	2	47

Autorul și titlul articolului	Nr. rev.	pag.
1	2	3
I. Z. Lupe : Exemplare de *Sequoia gigantea* Dcnl. la Orșova	3	79
I. V. Oprea, V. Oprea : Fasciația la crin (*Lilium candidum*)	3	81
A. Laza : Cu privire la introducerea în cultură a speciei *Achillea millefolium* L.	4	75
M. Popescu : Plante și animale ocrotite în Oltenia	4	76
V. N. Ionescu, L. Lungeanu : Posibilități de amenajare a covorului verde pe terenurile școlii	4	78
P. Mistor : O rezervație botanică cu *Ilex aquifolium* L.	5	69
M. Șerban : Exemplare de cactuși în sera didactică a Casei pionierilor din T. Severin	5	70
V. Cure : Rolul macrofitelor în apele piscicole	5	71
I. Supuran, I. Vilmani : Castanul comestibil din depresiunea Simleului	6	68
Zoologie		
S. Haimovici : Unele observații privind răspîndirea în holocen a elanului (*Alces alces* L.) pe teritoriul României	1	79
F. Theiss : Pasaj de *Aquila pomarina pomarina*	1	82
V. Berbece : Contribuții la studiul faunei de reptile din munții Coziei	1	83
Cl. Priadcencu : Mutații și posibilitatea inducerii lor în cercetarea sericicolă	2	49
I. Cîrnu : Biologia insectelor producătoare de mană și importanța lor pentru agricultură	2	54
L. Manolache : Noutăți privitoare la cuibăritul rîndunelelor	2	56
I. Crișan : Orientarea albinelor	3	82
E. Marcu, F. Zaharia : Curiozități din viața păsărilor	4	81
Tr. Ceuca : Aud șerpii?	5	74
A. Nicolau : Introducerea de noi specii de pești, mijloc de sporire a producției	5	76
El. Bogdan, A. Bogdan : Unele observații făcute cu elevii în laboratorul de biologie	6	69
CRONICĂ		
O. Boldor, Em. Iliescu : Academicianul Nicolae Sălăgeanu la 60 de ani	1	85
M. Tălpeanu : Centenarul Grigore Antipa	1	88
I. Resmeriță : Zece ani de la moartea lui I. Prodan	1	89
N. Șanta : 100 ani de la nașterea fiziologului Ioan Athanasiu	2	58
L. Babeș : Prof. univ. dr. doc. Gh. Th. Dornescu la 70 de ani	2	65
Al. Alexandri : Al VI-lea Congres internațional de protecția plantelor, Viena, 1967	2	67
M. Craiciu : Cercetări în sericicultură prezentate la reuniunea mondială de la Murcia-Spania, 1967	2	69
A. Murgoci : Contribuția Sofiei Lepneva în domeniul hidrobiologiei și entomologiei	2	70
C. Motaș : Continuatori al lui Jeannel-Racoviță-Chappuis	2	71
A. Popescu-Gorj : Dr. docent Mihai Băcescu, membru coresp. al Academiei, a împlinit vîrsta de 60 ani	2	85
E. Popescu, V. Gomboșiu : O călătorie de documentare piscicolă în Polonia	3	89
St. Grigore. I. Coste : Naturalistul italian Francesco Griselini	3	92
N. Sălăgeanu : Simpozionul „Bazele biologice ale productivității"	4	83
G. Fabian-Galan : A IV-a Conferință ordinară a C.A.E.R. cu tema „Produșii primari și secundari ai fotosintezei și metabolismului lor în plantă"	4	85
D. Schmidt : Ședință comemorativă cu prilejul centenarului nașterii fiziologului Ion Athanasiu	4	86

Autorul şi titlul articolului	Nr. rev.	pag.
Tr. Orghidan : Al IV-lea Congres internaţional de Arachnologie şi Primul Congres internaţional de miriapodologie (Paris, 8—13 apr., 1968)	4	87
I. A. : Cel de-al XII-lea Congres internaţional de genetică (Tokio, 1968)	4	89
Al. Ionescu : Colocviul franco-român despre fertilitatea solului şi nutriţia plantelor	4	89
Gr. Obrejanu : La comemorarea a 150 de ani de la naşterea lui Ion Ionescu de la Brad	5	79
N. Şanta : Din viaţa şi opera profesorului Dimitrie Călugăreanu. Cu ocazia centenarului naşterii sale	5	81
V. Cociu : Simpozion internaţional de genetică şi ameliorare a prunului	5	89
E. Brugovitzky : O călătorie de studii în R. F. a Germaniei	5	90
Gr. Stere : Prof. emerit dr. doc. şt. George Bujorean la cea de-a 75-a aniversare	6	72
H. Heltman : Darwinistul dr. Iulius Römer luptător pentru promovarea progresului ştiinţific în patria noastră	6	76
I. Cristureanu, E. Eliade : Al III-lea Simpozion de ocrotire a naturii al ţărilor socialiste	6	77
A. Săvulescu : Primul Congres Internaţional de Patologie vegetală (Londra, 14—26 iulie 1968)	6	79
Al. Ionescu : A IV-a tabără internaţională a ocrotitorilor naturii	6	82
St. Oprescu : Al VI-lea Congres internaţional de reproducţie şi însămînţări artificiale	6	83
A. Spineanu : Al XIII-lea Congres internaţional de entomologie de la Moscova	6	84
RECENZII	1, 2, 3, 4, 5, 6	91, 72, 94, 90, 92, 85
INFORMAŢII	1, 2, 3, 4, 5, 6	94, 74 9, 18, 27, 44, 12, 20, 30, 31 12, 18. 32, 42, 51 14,29,60
NECROLOG		
Prof. Constantin C. Georgescu (1898—1968)	4	92
DIN ACTIVITATEA SOCIETĂŢII	1, 2 4, 5, 6	96, 76 94, 95,90

BIBLIOTECA „ASTRA" SIBIU

CITITORI AL REVISTEI „NATURA"

Abonați-vă pe anul 1969 la revista Natura-Seria Biologie.

În anul 1969 revista va publica materiale din domeniul zoologiei, botanicii, fiziologiei animale și vegetale, geneticii, biochimiei, hidrobiologiei, microbiologiei, biologiei generale, precum și materiale metodice privind predarea științelor biologice în școlile generale și licee, lecturi biologice, cronică, note, recenzii, informații privind curiozități din viața plantelor și animalelor.

Revista apare cu 6 numere pe an, costul unui abonament fiind de 36 lei pe an.

Abonamentele se pot face pînă la 18 ianuarie 1969.

Abonamentele la revista NATURA — SERIA BIOLOGIE se fac la OFICIILE P.T.T.R. din Bucureşti şi provincie, prin FACTORII POŞTALI şi prin difuzorii de presă din întreprinderi, instituţii şi de la sate.

Pentru primirea regulată a revistei şi întocmirea colecţiei complete a acesteia, preferaţi abonamentele pe un an.

Preţul unui abonament pe un an, pentru 6 numere ale revistei, este de 36 de lei.

I.P.I. – c. 6032

42704

Preţul Lei 6

ANUL XX N-rul 6 ★ NATURA seria BIOLOGIE ★ NOIEMBRIE — DECEMBRIE